DOKUMEN

KURIKULUM 2011

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MIPA – UGM

Program Studi S1 Fisika

Visi:

Menjadi program studi Fisika tingkat sarjana (S1) yang unggul secara nasional dan dikenal baik secara internasional dalam bidang pendidikan dan pengajaran demi kejayaan dan kesejahteraan manusia Indonesia pada khususnya dan umat manusia pada umumnya.

Misi:

1. Menyelenggarakan program pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika berbasis sistem manajemen mutu yang diakui secara nasional dan internasional yang menghasilkan lulusan sarjana (S1) ilmu Fisika yang kompeten, aktif dalam usaha pembangunan masyarakat, penciptaan kesejahteraan dan peningkatan peradaban masyarakat, serta mampu melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (S2 dan S3).
2. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika yang berorientasi pada pengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi unggulan yang bermanfaat bagi peradaban umat manusia.
3. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika yang terintegrasi dalam berbagai aktivitas pengabdian masyarakat untuk membantu tercapainya kesejahteraan bangsa.

Tujuan Pendiidkan Sarjana Fisika

1. Menghasilkan Sarjana (S1) dalam bidang ilmu Fisika yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, memiliki integritas dan kepribadian tinggi, bersifat terbuka dan tanggap terhadap perubahan, kemajuan ilmu pengetahuan dan masalah yang dihadapi masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan bidang keahliannya, dan berkualitas internasional.
2. Menghasilkan sarjana (S1) ilmu Fisika yang memiliki kemampuan unggul untuk dapat belajar ke tingkat lanjut (S2 dan S3) pada tingkat nasional dan internasional.
3. Menghasilkan tenaga-tenaga berpengetahuan dan trampil bagi pusat-pusat unggulan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berbasis ilmu fisika dan terapannya yang dikenal dan diakui pada tingkat nasional dan internasional.
4. Menghasilkan lulusan yang kompeten, berkualitas, berwawasan nasional dan internasional, dan mampu bekerja bersama, untuk mendorong pertumbuhan kesejahteraan masyarakat dan kemajuan peradaban dunia.

Sasaran:

1. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM dikenal sebagai pribadi yang beriman, bertanggungjawab, amanah dan terpercaya, bersifat terbuka, tanggap terhadap perubahan, dan siap memberikan solusi bagi permasalah yang dihadapi masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan bidang keahliannya.
2. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM banyak yang melanjutkan studi lanjut pada taraf S2 dan S3 di berbagai universitas terkemuka nasional dan internasional.
3. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM bekerja di berbagai lembaga pendidikan, lembaga penelitian, dan di instansi pemerintah maupun swasta, atau berwirausaha yang terkait dengan bidang ilmu Fisika, pada level nasional maupun internasional.
4. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM dikenal luas sebagai pihak yang mengutamakan pertumbuhan kesejahteraan masyarakat dan kemajuan peradaban dunia.

Dasar Penyusunan dan Arah Perubahan Kurrikulum

Kurikulum program studi S1 Fisika tahun 2011 ini merupakan penyempuraan dari kurikulum tahun 2006, setelah melalui proses evaluasi dan analisa mendalam terhadap berbagai aspek meliputi: pelaksanaan proses belajar mengajar berdasarkan kurikulum 2006, perkembangan dunia kerja yang akan menyerap lulusan program studi S1 Fisika, perkembangan ilmu pengetahuan fisika dengan berbagai ragam cabangnya, perkembangan keahlian bidang ilmu Fisika yang ditekuni dan dikuasai dosen-dosen di jurusan Fisika yang mengajar di program studi S1 Fisika, kesesuaian dan keserasian matakuliah-matakuliah di tingkat sarjana dan pascasarjana, dan perkembangan tuntutan kehidupan modern, maka disusunlah kurikulum baru bagi program studi S1 Fisika yang merupakan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya. Dalam kurikulum 2011 ini, jumlah sks matakuliah wajib adalah 100, 1 sks lebih sedikit dibandingkan pada kurikulum 2006.

Mengacu pada Peraturan Mendiknas NOMOR 232/U/2000 tentang PEDOMAN PENYUSUNAN KURIKULUM PENDIDIKAN TINGGI DAN PENILAIAN HASIL BELAJAR MAHASISWA, serta pada Peraturan Rektor Universitas Gadjah Mada No 581/P/SK/HT/2010 tentang Panduan umum penyusunan Kurikulum 2010 Program Studi Jenjang Sarjana di Universitas Gadjah Mada, kurikulum 2011 program studi S1 Fisika telah memuat muatan wajib Pendidikan Tinggi dan beban universitas yang terdapat secara eksplisit dalam matakuliah-matakuliah wajib sebagai berikut: Agama (2sks), Pancasila (2sks),

Kewarganegaraan (2 sks), Filsafat Fisika (2 sks), KKN-PPM (3 sks), dan Bahasa Indonesia (2 sks). Sedangkan muatan beban universitas yang berupa Ketrampilan Sukses Bekerja, Enterpreneurship, Nilai-nilai Ke-GadjahMadaan, Nilai-nilai Keindonesiaan dan Keberlanjutan Lingkungan, tidak secara eksplisit terwujud dalam bentuk matakuliah. Tetapi tersebar dalam isi berbagai matakuliah wajib lainnya sebagai berikut: Ketrampilan Sukses Bekerja, Enterpreneurship terdapat dalam matakuliah wajib: Metodologi Penelitian Fisika, Seminar, Tugas Lab, dan Tugas Akhir. Nilai-nilai Ke-Gadjah Mada-an dan Nilai-nilai KeIndonesiaan terdapat dalam matakuliah: Agama, KKN-PPM, Filsafat Fisika, dan Bahasa Indonesia. Sedangkan Keberlanjutan Lingkungan terdapat dalam matakuliah: Konsep Fisika, dan Kimia Kontekstual.

Isi Kurikulum

a. Kompetensi

Kompetensi lulusan yang ingin dibentuk, disusun berdasarkan ciri-ciri yang esensial dari ilmu Fisika dan ciri-ciri seorang Fisikawan yang menggeluti ilmu Fisika. Beberapa di antara ciri-ciri itu adalah: Fisika mencakup aktivitas-aktivitas pengamatan, pemahaman dan prediksi terhadap gejala-gejala alam. Aktivitas-aktivitas ini diwujudkan dalam bentuk aktivitas-aktivitas ilmiah para fisikawan yang bersifat teoretik, eksperimental dan aplikatif. Dalam aktivitasnya yang bersifat teoretik, eksperimental maupun aplikatif, seorang fisikawan memanfaatkan bantuan ilmu Matematika dan ketrampilan komputasi. Fisika juga merupakan ilmu empiris sehingga tidak bisa lepas dari ketrampilan melakukan eksperimen. Di samping itu karena fisika mempelajari gejala-gejala alam yang sangat mendasar, maka tidak dapat lepas dari kemampuan berpikir secara filosofis yang tersusun dan terjabarkan dalam bahasa matematis. Sebagai tambahan, dengan melakukan berbagai aktivitas di bidang ilmu Fisika akan membawa manfaat dalam pengembangan pribadi seseorang, misalnya dapat membangun kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir logis dan analitis serta kemampuan untuk mandiri. Berdasarkan ciri-ciri esensial ilmu Fisika dan para Fisikawan yang menggelutinya, disusunlah kompetensi lulusan sarjana (S1) Fisika UGM yang diharapkan dapat dicapai melalui pelaksanaan kuliah berdasarkan kurikulum 2011 prodi Fisika (S1) UGM, sebagai berikut:

1. Aspek Pengetahuan dan Pemahaman
    a. Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Klasik yang meliputi pemahaman berbagai aspek Mekanika, berbagai aspek sistem banyak partikel, dan berbagai aspek interaksi dasar (Gravitasi dan Elektromagnetika). (**K1 - KU**)
    b. Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Modern, yang meliputi teori relativitas dan konsep fisika kuantum. (**K2 - KU**)

c. Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta. (**K3 - KU**)
d. Memahami dan mengetahui berbagai eksperimen dasar dan beberapa eksperimen lanjut dalam ilmu Fisika. (**K4 - KU**)
e. Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman. (**K5 - KP**)
f. Memahami dan mengetahui beberapa konsep-konsep mutakhir Fisika Modern dan/atau aplikasi Fisika pada bidang teknologi mutakhir. (**K6 – KT**)

2. Aspek Ketrampilan Berfikir Intelektual
   a. Trampil mengidentifikasikan suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika.(**K7 - KP**)
   b. Trampil membuat dugaan/hipotesis terhadap suatu permasalahan Fisika.(**K8 - KP**)
   c. Trampil merencanakan dan merancang eksperimen dalam bidang fisika dan menyimpulkan hasil ekseperimen tersebut.(**K9 - KP**)
   d. Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif.(**K10 - KP**)
3. Aspek Ketrampilan Praktek
   a. Trampil dalam melakukan observasi terhadap gejala-gejala alam.(**K11 - KP**)
   b. Trampil dalam melakukan eksperimen fisika pada tingkat dasar maupun pada tingkat lanjut beserta analisanya.(**K12 - KP**)
   c. Trampil dalam menggunakan matematika dalam menjabarkan berbagai gejala-gejala fisika.(**K13 - KP**)
   d. Trampil dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi.(**K14 - KP**)
4. Aspek Kemampuan Manajerial
   a. Memiliki kemampuan untuk mempresentasikan, mengkomunikasikan dan memberikan argumentasi pada suatu konsep/ide terkait dengan bidang ilmu Fisika, dalam bahasa Indonesia maupun dalam bahasa Inggris.(**K15 - KP**)
   b. Memiliki kemampuan untuk bekerja mandiri maupun bekerjasama dalam suatu tim kerja/tim riset.(**K16 - KT**)
   c. Memiliki kemampuan untuk mengawasi dan mengarahkan suatu praktikum/eksperimen bidang ilmu Fisika.(**K17 - KT**)
5. Aspek Sikap

a. Memiliki kepribadian yang beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia.(**K18 - KU**)
b. Memiliki sikap empati, menghormati dan menghargai sesama manusia.(**K19 - KP**)
c. Memiliki sikap yang pro terhadap keseimbangan lingkungan dan alam sekitarnya. (**K20 - KT**)

Keterangan:

KU = Kompetensi Utama

KP = Kompetensi Pendukung

KT = Kompetensi Tambahan

Kompetensi-kompetensi di atas akan dicapai dengan menempuh matakuliah-matakuliah yang dapat dikelompokkan menurut jenisnya sebagai berikut:

1. Kelompok MPK – Matakuliah Pengembangan Kepribadian
2. Kelompok MKK – Matakuliah Keilmuan dan Keterampilan
3. Kelompok MKB – Matakuliah Keahlian Berkarya
4. Kelompok MPB – Matakuliah Perilaku Berkarya
5. Kelompok MBB – Matakuliah Berkehidupan Bermasyarakat.

1. Kemipaan

Dalam kurikulum baru 2011 terdapat empat matakuliah wajib muatan Ke-MIPA-an yang merupakan amanat dari senat Fakultas MIPA, yaitu matakuliah: Konsep-konsep Fisika, Kimia Kontekstual, Matematika Kontekstual, Teknologi Informasi Kontemporer (masing-masing 2 sks). Matakuliah-matakuliah bersama ini diambil seluruh mahasiswa Fakultas MIPA. Diharapkan dengan adanya kuliah bersama ini, akan memperkuat pemahaman ilmu-ilmu ke-MIPA-an bagi semua mahasiswa MIPA, dan posisi bidang ilmu masing-masing prodi dalam peta keilmuan sains-matematika secara keseluruhan. Disamping itu diharapkan kuliah bersama ini dapat memperkuat jalinan kebersamaan diantara sesama mahasiswa MIPA.

2. Batang tubuh kurikulum

Matakuliah Wajib

Semester	Kode		Matakuliah	SKS	Jenis	Prasyarat
1	UNU	100 X	Agama	2	MPK	

	MFF	1001	Bahasa Inggris	2*	MKK	
	MKB	1000	Kimia Kontekstual	2	MKK	
	MMB	1000	Matematika Kontekstual	2	MKK	
	MFB	1000	Konsep Fisika	2	MKK	
	MIB	1000	Teknologi Informasi Kontemporer	2	MKK	
	MMM	1106	Kalkulus	3	MKK	
	MFF	1061	Metode Pengukuran Fisika	2	MKK	
	MFF	1011	Fisika Dasar I	3	MKK	
	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	MKK	
			JUMLAH	**21**		
2	UNU	1010	Pancasila	2	MPK	
	MFF	1002	Bahasa Indonesia Sains	2	MKK	
	MFF	1022	Matematika Fisika I	3	MKK	
	MFF	1012	Fisika Dasar II	3	MKK	
	MFF	1402	Mekanika	2	MKK	
	MFF	1050	Termodinamika	2*	MKK	
	MFF	1404	Gelombang	3	MKK	
	MFF	1024	Pemrograman dan Metode Numerik	2	MKK	
	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	MKK	
			Jumlah SKS	**20**		
3	MFF	2023	Matematika Fisika II	3	MKK	MMM 1106
	MFF	2403	Mekanika Analitik	3*	MKK	1011, 1402
	MFF	2411	Listrik dan Magnet	3	MKK	1011, 1012
	MFF	2413	Optika	2	MKK	1404
	MFF	2051	Fisika Statistik	2	MKK	1050
	MFF	2031	Teori Relativitas	2	MKK	1011, 1012, 1402
	MFF	2033	Praktikum Fisika Modern	1	MKK	1013, 1014
			Jumlah SKS	**16**		
4	MFF	2024	Matematika Fisika III	3	MKK	MMM 1106

	MFF	2026	Komputasi Fisika	2	MKK	1022
	MFF	2032	Fisika Kuantum	3	MKK	1022, 2403, 2024*, 2310*
	MFF	2310	Fisika Atom dan Molekul	3	MKK	2051, 2411, 2403, MMM 1106
	MFF	2850	Elektronika	2*	MKK	2411
	MFF	2312	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1	MKK	2310*
	MFF	2028	Praktikum Komputasi Fisika	1	MKK	2026*
			Jumlah SKS	**15**		
5	MFF	3063	Metodologi Penelitian Fisika	2	MKB	60 sks
	MFF	3415	Elektromagnetika	3	MKK	2411
	MFF	3201	Fisika Inti	3	MKK	2031, 2310
	MFF	3601	Fisika Zat Padat	3	MKK	2051, 2031
	MFF	3203	Praktikum Fisika Inti	1	MKK	3201*
	MFF	3851	Praktikum Elektronika	1	MKK	2850*
			Jumlah SKS	**13**		
6	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	MPK	
	MFF	3010	Filsafat Fisika	2	MKB	2031, 2032
	MFF	3062	Tugas Lab	1	MPB	Semester 6 atau 80 sks
	MFF	3203	Praktikum Fisika Inti	(1)	MKK	3201*
	MFF	3602	Praktikum Fisika Zat Padat	1	MKK	2310
	MFF	3063	Metodologi Penelitian Fisika	(2)	MKB	60 sks
			Jumlah SKS	**6**		
7	UNU	4000	KKN-PPM	3	MBB	80 sks
	MFF	3062	Tugas Lab	(1)	MPB	Semester 6 atau 80 sks
	MFF	4017	Seminar	1	MPB	Semester 6 atau 80 sks
	MFF	4018	Tugas Akhir A	3	MPB	3063, 100 sks
	MFF	4019	Tugas Akhir B	(3)	MPB	3063, 100 sks
			Jumlah SKS	**7**		

8	UNU	4000	KKN-PPM	(3)	MBB	80 sks
	MFF	4017	Seminar	(1)	MPB	Semester 6 atau 80 sks
	MFF	4018	Tugas Akhir A	(3)	MPB	3063, 100 sks
	MFF	4019	Tugas Akhir B	3	MPB	3063, 100 sks
				3		
			Total SKS Wajib	101		

Keterangan:

1. Tanda bintang pada kode matakuliah menunjukkan matakuliah prasyarat tersebut dapat diambil bersamaan dengan matakuliah yang diprasyarati.
2. Angka sks dalam kurung menunjukkan matakuliah tersebut sudah ditawarkan di semester sebelumnya.z
3. Tanda bintang pada angka sks menunjukkan matakuliah tersebut juga ditawarkan di semester berbeda di prodi S1 Geofisika dan dapat diambil juga oleh mahasiswa S1 Fisika.

Matakuliah Pilihan Semester Ganjil

Kode		Nama Matakuliah	SKS	Jenis	Prasyarat	Minat
MFG	1901	Pengantar Geofisika	2	MKK	-	
MFF	2011	Komputer Multimedia	2	MKK	1024	FK
MFF	2013	Praktikum Komputer Multimedia	1	MKK	2011*	FK
MFF	2025	Aljabar Abstrak dalam Fisika Teoretik	3	MKK	-	KAMP
MFF	2871	Fisika Citra	3	MKK	-	FC
MFF	2951	Mekanika Benda Langit	3	MKK	1402	KAMP
MFF	3021	Geometri Diferensial dalam Fisika Teoretik	3	MKK	1022, 2024	KAMP
MFF	3023	Kapita Selekta Fisika Komputasi	3	MKK	-	FK
MFF	3283	Proteksi Radiasi	2	MKK	3201	FC
MFF	3291	Metode Deteksi Nuklir dan Partikel	2	MKK	2322	LA
MFF	3311	Fisika Atom dan Molekul Lanjut	3	MKK	2026, 2032, 2310	LA
MFF	3421	Pengantar Fisika Laser	3	MKK	2411, 2032, 2310	LA
MFF	3603	Fisika Material A	3	MKK	3601	FM
MFF	3701	Fisika Kedokteran	2	MKB	1011, 1012	FC+FM

MFF	3841	Gelombang Mikro	3	MKK	2411, 2024	LA
MFF	3871	Fisika Tomografi	3	MKK	2871, 3870	FC
MFF	3891	Fisika Lingkungan	2	MKK	-	
MFF	4061	Sensor dan Transduser	2	MKK	2850, 3851, 3601	FC+FM
MFF	4811	Kapita Selekta Fisika Material	3	MKK	3601	FM
MFF	4813	Fisika Material Komputasi	3	MKK	-	FM
MFF	4891	Kerja Praktek	2	MPB	-	
MFF	4893	Pengantar Ekonofisika	3	MKK	-	KAMP
MFF	4031	Mekanika Kuantum	3	MKK	2032	
		Jumlah SKS	59			

Matakuliah Pilihan Semester Genap

Kode		Nama Matakuliah	SKS	Jenis	Prasyarat	Minat
MFF	1016	Praktikum Gelombang	1	MKK	1404*	
MFF	1064	Metode Analisa Grafik	2	MKK	-	
MFF	2022	Analisa Fungsional dalam Fisika Teoretik	3	MKK	-	KAMP
MFF	2322	Metode Deteksi Atom dan Molekul	2	MKK	2310	LA
MFF	3012	Agama Islam Lanjut	2	MPK	-	
MFF	3042	Gravitasi	3	MKK	2031	KAMP
MFF	3064	Dasar-Dasar Instrumentasi Fisika	3	MKK	2850	FM
MFF	3066	Analisis Sistem Fisis	3	MKK	-	FM
MFF	3112	Pengantar Fisika Partikel	3	MKK	2031, 2032	KAMP
MFF	3282	Fisika Reaktor	3	MKK	2024, 3201	
MFF	3432	Akustika Modern	3	MKK	-	LA
MFF	3434	Praktikum Akustika Modern	1	MKK	3432*	LA
MFF	3604	Fisika Material B	3	MKK	3601	FM
MFF	3606	Metode Analisis Material	2	MKK	-	FM
MFF	3852	Mikrokontroler dan Antarmuka	3	MKK	-	FM
MFF	3870	Fisika Radiografi	3	MKK	2871	FC

MFF	3872	Biofisika	2	MKK	1050, 1404	
MFF	3882	Energi	2	MKK	1050, 1404	
MFF	3892	Kewirausahaan Iptek	2	MBB	-	
MFF	3894	Fisika Industri	2	MKK	-	FM
MFF	3982	Pengantar Astrofisika dan Kosmologi	3	MKK	-	KAMP
MFF	4891	Kerja Praktek	(2)	MPB	-	
MFF	5411	Elektrodinamika	3	MKK	3415	
		Jumlah SKS	55			

Keterangan:

Matakuliah Elektrodinamika (MFF 5411) adalah matakuliah yang juga ditawarkan di program studi S2 Fisika UGM (inline). Mahasiswa S1 yang mengambil matakuliah ini dapat mentransfer nilai matakuliah ini bila yang bersangkutan kelak mengikuti program studi S2 Fisika UGM.

Silabus

Terlampir dalam file berbeda

3. Sistem penamaan dan kode matakuliah

Kode matakuliah yang ditawarkan program studi S1 Fisika, menggunakan tiga huruf dan empat angka. Tiga huruf tersebut adalah MFF, dengan huruf pertama M mewakili Fakultas Mipa, huruf kedua F mewakili Jurusan Fisika, dan huruf ketiga F mewakili program studi Fisika. Kode angka pertama mewakili tahun ditawarkannya matakuliah tersebut (bila ditawarkan di dua tahun berbeda, maka akan digunakan tahun pertama kali ditawarkan). Kode angka kedua menunjukkan klasifikasi bidang ilmu Fisika menurut PACS (Physics and Astronomy Classification Scheme) yaitu mengikuti angka pertama dalam klasifikasi PACS sebagai berikut:

00—General
10—The Physics of Elementary Particles and Fields
20—Nuclear Physics
30—Atomic and Molecular Physics
40—Electromagnetism, Optics, Acoustics, Heat Transfer, Classical Mechanics, and Fluid Dynamics
50—Physics of Gases, Plasmas, and Electric Discharges
60—Condensed Matter: Structural, Mechanical and Thermal Properties
70—Condensed Matter: Electronic Structure, Electrical, Magnetic, and Optical Properties

80—Interdisciplinary Physics and Related Areas of Science and Technology
90—Geophysics, Astronomy, and Astrophysics

Angka ketiga dan keempat memberi kode urutan. Dengan pengurutan pada angka ketiga mengikuti angka kedua dalam kode PACS bidang ilmu Fisika, sedangkan angka keempat menunjukkan urutan matakuliah dengan angka ganjil (genap) untuk matakuliah yang ditawarkan (pertama kali) di semester ganjil (genap). Matakuliah bersama fakultas dan matakuliah yang ditawarkan/berasal dari program studi lain, memiliki aturan tersendiri.

Perbedaan Kurikulum Lama dan Baru

Salah satu perbedaan antara kurikulum lama dan kurikulum baru 2011 adalah adanya empat matakuliah wajib bersama yang merupakan amanat dari senat Fakultas MIPA, yaitu matakuliah: Konsep-konsep Fisika, Kimia Kontekstual, Matematika Kontekstual Dasar, Teknologi Informasi Kontemporer (masing-masing 2 sks). Selain itu perbedaan pada bagian matakuliah wajib bila dibandingkan dengan kurikulum lama 2006 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penambahan matakuliah wajib baru Fakultas MIPA (matakuliah bersama untuk seluruh mahasiswa MIPA): Konsep-konsep Fisika, Kimia Kontekstual, Matematika Kontekstual Dasar, Teknologi Informasi Kontemposrer (masing-masing 2 sks). Serta penambahan matakuliah wajib: Bahasa Indonesia ains (2 sks), Seminar (1 sks), dan Pemrograman dan Metode Numerik (2 sks).
2. Penghilangan matakuliah wajib: Kimia Dasar, Praktikum Kimia Dasar, dan Ketrampilan Sukses, tanpa ada penggantinya dalam kurikulum baru. Untuk matakuliah Kimia Dasar, bila dipandang perlu mahasiswa dapat mengambilnya sebagai matakuliah pilihan dari program studi lain.
3. Penggantian matakuliah wajib Kalkulus I dan Kalkulus II dengan matakuliah baru Kalkulus yang memiliki silabus lebih ramping namun komprehensif.
4. Penggantian matakuliah wajib Fisika Modern I dan Fisika Modern II (masing-masing 2 sks) dengan matakuliah baru Fisika Atom dan Molekul, Fisika Inti, dan Fisika Zat Padat (masing-masing 3 sks), yang silabusnya lebih luas dan terstuktur.
5. Pengurangan sks pada matakuliah: Optika, Fisika Statistik, Teori Relativitas, dan Komputasi Fisika menjadi masing-masing 2 sks; Praktikum Fisika Dasar I, dan Praktikum Fisika Dasar II menjadi masing-masing 1 sks. Pengurangan ini dilakukan antara lain karena sebagian materi silabusnya terulang pada matakuliah lain atau memang sengaja dilakukan pengurangan beban (tanpa mengurangi kualitas)
6. Pengubahan matakuliah wajib Elektrodinamika menjadi matakuliah pilihan yang di-*inline*-kan dengan matakuliah program studi S2 Fisika, karena bobot materinya

dianggap sama dengan matakuliah di program S2 Fisika. Sebagai gantinya, diadakan matakuliah wajib Elektromagnetika (3 sks) yang menggantikan Elektrodinamika (3 sks).

7. Pengubahan matakuliah wajib Mekanika Kuantum menjadi matakuliah pilihan dan penggantian matakuliah wajib Pengantar Mekanik Kuantum menjadi matakuliah Fisika Kuantum.
8. Perubahan nama matakuliah Mekanika Klasik menjadi Mekanika Analitik; Eksperimen Fisika I, II, III dan IV menjadi Praktikum Fisika Modern, Praktikum Fisika Atom dan Molekul, Praktikum Fisika Zat Padat dan Praktikum Fisika Inti; Elektronika Dasar menjadi Elektronika. Kesemuanya tanpa mengubah bobot sks dan silabus.
9. Perubahan posisi matakuliah Filsafat Fisika yang semula pada semester pertama menjadi semester enam, disertai dengan perubahan kedalaman silabusnya.
10. Penyederhanaan matakuliah Tugas Lab I, II dan III (masing-masing 1 sks), menjadi hanya satu matakuliah wajib yaitu Tugas Lab (1 sks).

Perbedaan kurikulum 2011 dibandingkan dengan kurikulum 2006 juga tercermin pada matakuliah pilihannya. Matakuliah-matakuliah pilihan disusun berdasarkan bidang minat ataupun grup riset yang ada dalam berbagai laboratorium di jurusan Fisika yang mendukung program studi S1 Fisika. Bidang-bidang minat tersebut adalah

1. Kosmologi, Astrofisika, Matematika Fisika dan Fisika Partikel (KAMP)
2. Fisika Komputasi (FK)
3. Spektroskopi Laser dan Akustika (LA)
4. Fisika Citra (FC)
5. Fisika Material (FM)

Di luar itu terdapat beberapa matakuliah pilihan umum yang ditawarkan oleh program studi S1 Fisika yang tidak terkait dengan bidang minat di atas.

Aturan Peralihan

Mahasiswa lama (angkatan 2011 dan sebelumnya), harus mengikuti/mengambil matakuliah wajib kurikulum lama, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Bila matakuliah wajib dalam kurikulum lama tidak terdapat ekuivalensinya dalam tabel ekuivalensi, maka matakuliah tersebut tidak lagi menjadi matakuliah wajib bagi mahasiswa lama.
2. Bila mahasiswa lama belum mengambil/ingin mengulang suatu matakuliah wajib kurikulum lama dan matakuliah wajib tersebut ada dalam tabel ekuivalensi, maka dia wajib mengambil matakuliah ekuivalensi kurikulum baru.

3. Matakuliah wajib dan pilihan yang sudah diambil mahasiswa lama tetap diakui.
4. Khusus pada semester ganjil 2011, beberapa matakuliah wajib pada semester genap juga ditawarkan pada semester tersebut.

Tabel Konversi Matakuliah Wajib Kurikulum 2006 – Kurikulum 2011

No	Kode		Matakuliah Lama	SKS	Kode		Matakuliah baru	SKS
1	UNU	100X	Agama	2	UNU	100X	Agama	2
2	UNU	1010	Pancasila	2	UNU	1010	Pancasila	2
3	MKS	1101	Kimia Dasar	3			(Tidak ada)	
4	MMS	1103	Kalkulus II	2	MMM	1106	Kalkulus	3
5	MKS	1151	Praktikum Kimia Dasar	1			(Tidak ada)	
6	MFS	1501	Bahasa Inggris	2	MFF	1001	Bahasa Inggris	2
7	MFS	1502	Ketrampilan Sukses	2			(Tidak ada)	
8	MFS	1503	Fisika Dasar I	3	MFF	1011	Fisika Dasar I	3
9	MFS	1504	Metode Pengukuran Fisika	2	MFF	1061	Metode Pengukuran Fisika	2
10	MMS	1505	Kalkulus I	2	MMM	1106	Kalkulus	3
11	MFS	1506	Filsafat Fisika	2	MFF	3010	Filsafat Fisika	2
12	MFS	1507	Fisika Dasar II	3	MFF	1012	Fisika Dasar II	3
13	MFS	1508	Mekanika	3	MFF	1402	Mekanika	2
14	MFS	1509	Matematika Fisika I	3	MFF	1022	Matematika Fisika I	3
15	MFS	1553	Praktikum Fisika Dasar I	2	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1
16	MFS	1557	Praktikum Fisika Dasar II	2	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1
17	MFS	2511	Komputasi Fisika	3	MFF	2026	Komputasi Fisika	2
18	MFS	2512	Matematika Fisika II	3	MFF	2023	Matematika Fisika II	3
19	MFS	2513	Termodinamika	3	MFF	1050	Termodinamika	2
20	MFS	2514	Mekanika klasik	2	MFF	2403	Mekanika Analitik	3
21	MFS	2515	Listrik Magnet	3	MFF	2411	Listrik dan Magnet	3
22	MFS	2516	Elektronika Dasar	2	MFF	2850	Elektronika	2
23	MFS	2517	Matematika Fisika III	3	MFF	2024	Matematika Fisika III	3
24	MFS	2519	Fisika Statistik	3	MFF	2051	Fisika Statistik	2
25	MFS	2520	Fisika Modern I	2	MFF	2310	Fisika Atom dan Molekul	3
26	MFS	2521	Gelombang	3	MFF	1404	Gelombang	3
27	MFS	2522	Pengantar Mekanika Kuantum	2	MFF	2032	Fisika Kuantum	3
28	MFS	2523	Optika	3	MFF	2413	Optika	3
29	MFS	2561	Eksperimen Komputasi	1	MFF	2028	Praktikum	1

			Fisika				Komputasi Fisika	
30	MFS	2566	Eksperimen Elektronika Dasar	1	MFF	3851	Praktikum Elektronika	1
31	MFS	2568	Eksperimen Fisika I	1	MFF	2033	Praktikum Fisika Modern	1
32	MFS	2571	Praktikum Gelombang	1			Tidak ada, menjadi pilihan	
33	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	UNU	3000	Kewarganegaraan	2
34	MFS	3524	Teori Relativitas	3	MFF	2031	Teori Relativitas	2
35	MFS	3526	Fisika Modern II	2	MFF	3201	Fisika Inti	3
36	MFS	3527	Mekanika Kuantum	3			Tidak ada (Menjadi Pilihan)	
37	MFS	3529	Elektrodinamika	3	MFF	3415	Elektromagnetika	3
38	MFS	3533	Metodologi Penelitian Fisika	2	MFF	3063	Metodologi Penelitian Fisika	2
39	MFS	3575	Eks. Fisika II	1	MFF	2312	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1
40	MFS	3578	Tugas Lab. I	1			(Tidak ada)	
41	MFS	3580	Tugas Lab.II	1			(Tidak ada)	
42	MFS	3581	Eks. Fisika III	1	MFF	3602	Praktikum Fisika Zat Padat	1
43	MFS	3582	Eks. Fisika IV	1	MFF	3203	Praktikum Fisika Inti	1
44	UNU	4000	KKN-PPM	3	UNU	4000	KKN-PPM	3
45	MFS	4584	Tugas Akhir I	3	MFF	4018	Tugas Akhir A	3
46	MFS	4585	Tugas Lab.III	1	MFF	3062	Tugas Lab	1
47	MFS	4586	Tugas Akhir II	3	MFF	4019	Tugas Akhir B	3

SILABUS

UNU 1000 Agama (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MFF 1000 Bahasa Inggris Sains (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Budaya Bahasa. Penutur asli, bahasa adaptasi, logika dan alur pikir bahasa, **Membaca**: membaca cepat, membaca teliti, membuat catatan, peta konsep, **Menulis** kalimat, paragraph, abstraksi, ringkasan, artikel. **Percakapan** monolog, dialog, deskripsi diri, wawancara, bercerita, **Bahasa ilmiah** opini, fakta, presentasi data dan grafik, deskripsi objek, deskripsi proses, teknik pembandingan, analisa data, kesimpulan, saran.
Buku Acuan:

MKB 1000 Kimia kontekstual (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MMB 1000 Matematika Kontekstual (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MIB 1000 Teknologi Informasi Kontemporer (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MFF 1002 Bahasa Indonesia Sains (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Bahasa Indonesia yang Efektif, Efisien, dan Bernalar. Ejaan Bahasa Indonesia. Bangun Kalimat Bahasa Indonesia. Bangun Paragraf Bahasa Indonesia. Peristilahan. Kamus dan Dinamikanya. Terjemahan dari Bahasa Inggris yang Idiomatis. Format Naskah. Diseminasi dan HKI. Profesi Penulis Lepas.
Buku Acuan:

1. Anonim, 2010, Pedoman Penyelesaian Skripsi Program S1 FMIPA UGM, FMIPA UGM, Yogyakarta.
2. S Hadiwijoyo, 1994, Kata dan Istilah IPTEK, Penerbit ITB, Bandung.
3. Hadiwijoyo, 1994, Kata dan Makna, Penerbit ITB, Bandung.
4. Sakri, A., 1995, Ejaan Bahasa Indonesia, edisi 2, Penerbit ITB, Bandung.
   Sakri, A., 1995, Bangun Kalimat Bahasa Indonesia, Penerbit ITB, Bandung.
5. Sakri, A., 1995, Bangun Paragraf Bahasa Indonesia, Penerbit ITB, Bandung.
6. Sakri, A., 1995, Ilmuwan dan Bahasa Indonesia, Penerbit ITB, Bandung.
7. Sakri, A., 1995, Ihwal Menerjemahkan, Penerbit ITB, Bandung

MFB 1000 Konsep Fisika (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Munculnya kosmologi menurut sains (Astronomi Yunani Kuno, Teori Heliosentrik Kopernikus, Hukum-hukum Kepler), Studi tentang gerak menurut Galileo (Gerak jatuh bebas, gerak peluru), Hukum Newton (Hukum Newton tentang gerak, gerak rotasi, Hukum Newton tentang gravitasi), Struktur dan Metode dari Fisika (Perihal konsep, pertumbuhan Fisika, penemuan hukum), Hukum-hukum Kelestarian (Kelestarian massa, momentum dan energi), Teori atom (Teori atom dari Dalton sampai Avogadro, Teori kinetik gas), Cahaya dan Elektromagnetisme (Cahaya sebagai gelombang, elektrostatika (gejala kelistrikan), elektromagnetisme dan elektron, Teori kuantum dari cahaya), Fisika Modern (Kuantum dan Relativitas) (Radioaktivitas, Teori atom Bohr, Mekanika Kuantum, Teori relativitas, Tata surya dan jagad raya yang mengembang, asal mula unsur-unsur dan kosmologi modern).
Buku Acuan:

1. G. Holton dan S. Brush, 2005, Physics the Human Adventure 3rd ed., Rutgers University Press, London.

UNU 1010 Pancasila (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila, rumus-an Pancasila, Pembukaan UUD 1945, kedudukan dan fungsi Pancasila, bentuk dan susunan Pancasila. Isi dan arti Pancasila, UUD 1945. Pelaksanaan Pancasila.
Buku Acuan:

1. Notonagoro, 1971, Pancasila Secara Ilmiah Populer, CV Pantjuran Tudjuh, Jakarta.

2. Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990, Pancasila Yuridis Kenegaraan, ed.1, fak. Filsafat UGM.

MFF 1011 Fisika Dasar I (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Konsep-konsep dasar Fisika, sistem satuan, kinematika gerak, pokok-pokok mekanika Newton, kerja dan energi, momentum linear dan impuls, torka dan momentum sudut. Hukum kelestarian energi dan momentum linear. Dinamika dalam kerangka acuan bergerak, gerak relativistik, gerak dalam kerangka berputar dan gaya-gaya fantasi. Getaran selaras sederhana, teredam dan terpaksa, resonansi. Mekanika benda tegar. Gelombang mekanik dan bunyi. Hukum gravitasi universal. Kalor dan dinamika kalor: Teori Kinetik Gas, hukum Termodinamika I dan II serta penerapannya untuk gas, mesin panas, mesin pendingin, transisi fase.
Buku Acuan:
1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 1997, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Serway, R. A., 1992, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, edisi 3, Saunders College Publ., Philadelphia, USA.
3. Tipler, P.A., 1998, Fisika untuk Sains dan Teknik, Jilid 1, edisi 1, Erlangga, Alih bahasa oleh L. Prasetio dan Rahmad W.Adi.

MFF 1012 Fisika Dasar II (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Hukum Coulomb, Potensial elektrostatik, penjabaran medan-medan elektrostatik baku, Hukum Biot-Savart, penjabaran medan-medan magnetostatik baku, Hukum Faraday, rangkaian arus searah, Hukum Kirchhoff I dan II, Rangkaian arus bolak-balik, Persamaan Maxwell secara sederhana, gelombang elektromagnet, difraksi dan Interferensi cahaya, alat-alat optik. Relativitas khusus dan pengantar Fisika Modern.
Buku Acuan:
1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 1997, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Serway, R. A., 1992, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, edisi 3, Saunders College Publ., Philadelphia, USA.
3. Tipler, P.A., 1998, Fisika untuk Sains dan Teknik, Jilid 2, edisi 1, Erlangga, Alih bahasa oleh L. Prasetio dan Rahmad W.Adi.

MFF 1013 Praktikum Fisika Dasar I (1 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengantar ralat, analisa grafik analisa, alat ukur mekanik, pengukuran medan gravitasi berbagai metode, konstanta pegas, sistem osilasi berbagai model, osilasi batang, pengukuran redaman sistem osilasi, hukum Boyle, pendinginan zat, aliran fluida, koefisien muai panjang berbagai batang logam, sonometer, pembuatan laporan praktikum (dibimbing asisten praktikum).
Buku Acuan:
1. Staf LFD , 2011, Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar I (Sem.I).
2. Prestone D. W., Kane & M. Sternheim 1983, Experiments in Physics : A Lab Manual, John Wiley & Sons.

MFF 1014 Praktikum Fisika Dasar II (1 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengantar analisa perbandingan metode ukur, alat ukur listrik (Multimeter), osiloskop, hukum Ohm, hambatan dalam baterai, pengukuran medan magnet horizontal (berbagai metode), hukum Stefan Boltzman pada lampu pijar, lensa dan alat-alat optik, LDR & Lux meter , pengukuran Induksi diri kumparan, aplikasi osiloskop pada berbagai

pengukuran, mikroskop dan modelnya, mengukur panjang gelombang cahaya monokromatis (pola interferensi), pembuatan Laporan (dibimbing asisten praktikum)

Buku Acuan:

1. Staf LFD , 2011, Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar II (Sem.II).
2. Prestone D. W., Kane & M. Sternheim 1983, Experiments in Physics : A Lab Manual, John Wiley & Sons.

MFF 1016 Praktikum Gelombang (1 SKS)

Prasyarat: 1404*

Silabus: Beberapa eksperimen yang dilakukan antara lain sebagai berikut : Ayunan Fisis, Kopel Pendulum, Kajian Hukum Melde (Perambatan gelombang bunyi pada kawat), , Alat Gelombang Torsi (AGT), dan Kajian gelombang Elektromagnetik menggunakan Osiloskop. Eksperimen dilakukan dengan metode Open-Ended, yakni mahasiswa melakukan eksperimen mulai dari persiapan peralatan di laboratorium, pengambilan data, mengolah dan menganalisis hasil dalam laporan lengkap (untuk tiap eksperimen) secara mandiri.

Buku Acuan:

1. Staf Lab. Fisika Dasar, 1995, Panduan Singkat Praktikum Gelombang, lab. Fisika Dasar FMIPA UGM.
2. Pain, H. J., 1989 : The Physics of Vibrations and Waves , J. Wiley & Sons.

MMM 1106 Kalkulus (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Alajabar: teori himpunan, pengenalan bilangan (asli, cacah, bulat dan riil), sifat-sifat bilangan riil, relasi, pemetaan, fungsi, fungsi-fungsi dasar

Kakulus: limit kiri dan limit kanan, limit dua sisi, limit tak berhingga, kemalaran di suatu titik dan kemalaran di berbagai titik, kemalaran fungsi komposisi, turunan: turunan atas hasilkali, turunan fungsi komposisi dan aturan berantai, turunan implisit, nilai-nilai ekstrem sebuah fungsi, limit di tak berhingga dan asimptot grafik, turunan tingkat tinggi, diferensial, integrasi: anti turunan, konsep dasar, integral tak tertentu, integral tertentu dan sifat-sifatnya, teorema nilai tengah, teorema fundamental kalkulus, integral parsial, perubahan peubah, integral wajar dan tak wajar.

Deret dan Limit: deret dan barisan, aljabar deret, deret geometrik dan aritmatik, penguraian binomial dan sifat-sifat koefisien binomial, alihragam deret, konvergensi deret tak berhingga, konvergensi mutlak dan bersyarat, deret bola-balik, uji konvergensi, deret pangkat dan deret Taylor, wilayah konvergensi, penentuan limit.

Tata koordinat: tata koordinat kartesius, tata koordinat polar, tata koordinat bola, dan tata koordinat silinder.

Buku Acuan:

1. George B. Thomas, Ross L. Finney, *Calculus and Analytic Geometry*, Addison Wesley, 1995
2. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 1022 Matematika Fisika I (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Aljabar Vektor: skalar dan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor, perkalian dengan skalar, vektor-vektor basis dan komponen-komponen vektor, besar sebuah vektor, hasilkali titik, hasilkali silang, persamaan garis, persamaan bidang, permukaan bola, menentukan jarak dengan vektor, vektor berkebalikan.

Turunan Parsial: fungsi berpeubah banyak, definisi turunan parsial, turunan total dan diferensial total, diferensial eksak dan tak eksak, teorema-teorema penting, aturan rantai, perubahan peubah, deret Taylor, nilai-nilai ekstrem.

Bilangan kompleks dan Fungsi-fungsi hiperbolik: konsep bilangan kompleks, aljabar bilangan kompleks, konjugat kompleks, wakilan kutub, teorema de Moivre, akar-akar kompleks, persamaan polinom, logaritma dan pangkat bilangan kompleks, fungsi-fungsi

hiperbolik: definisi, fungsi-fungsi trigonometrik hiperbolik, identitas-identitas hiperbolik, persamaan hiperbolik, invers fungsi-fungsi hiperbolik, kalkulus fungsi-fungsi hiperbolik.
Calculus Berpeubah Kompleks: fungsi kompleks, kaitan Cauchy-Riemann, uji keanalitikan fungsi, deret fungsi kompleks, fungsi bernilai banyak dan percabangan, transformasi konformal, integrasi fungsi kompleks, teorema dan rumus Cauchy, deret Taylor dan deret Laurent, residu, dan terapan residu dalam berbagai perhitungan integral.
Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, *Mathematical methods for physics and engineering*, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 1024 Pemrograman dan Metode Numerik (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengenalan Sistem Operasi dan paket program (softtware pemrograman) dalam Windows dan LINUX, pengenalan algoritma pemrograman, pemahaman logika pemrograman, pengenalan perintah-perintah pada paket program, pembuatan deklarasi program, pengoperasian aljabar dan matriks,pembuatan grafik, menyimpan data dalam file ASCII, logika rekursi, pembuatan program terintegrasi, mengatasi error (kesalahan dalam membuat program) dan cek validasi program. Penyelesaian akar fungsi nonlinier (Metode Bisection, Metode Newton-Raphson, Metode Secant), penyelesaian integral (Metode Trapesium, Simpson), Interpolasi (Newton, Lagrange), pencarian nilai diferensial orde 1 dan 2 (Forward Difference, Central Difference), penyelesaian persamaan diferensial orde 1 dan 2 (Metode Euler, Runge Kutta, Dekomposisi Matriks LU), penyelesaian sistem persamaan linier (Eliminasi Gauss) dan penyelesaian masalah-masalah tersebut dalam program.
Buku Acuan:

1. DeVries, P. L., 1999, A first Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.
2. Atkinson, K., 1993, Elementary Numerical Analysis, second editioan, John Wiley & Sons, USA.
3. Press, W. H., et al., 1992, Numerical Recipes, second edition, Cambridge, Univ. Press.

MFF 1050 Termodinamika (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Sistem, fase dan besaran keadaan. Temperatur, kesetimbangan termodinamika dan hukum ke nol Termodinamika. Teori kinetik gas. Panas dan kapasitas panas. Persamaan keadaan gas ideal dan Van der Walls. Hukum pertama termodinamika, siklus Carnot, konsep entropi dan hukum kedua termodinamika Persamaan Euler dan relasi Gibbs-Duhem. Transisi fase, aturan fase Gibbs, hukum aksi massa, Persamaan Euler dan relasi Gibbs-Duhem. Transisi fase, aturan fase Gibbs, hukum aksi massa.
Buku Acuan:

1. Greiner, W., dkk., 1997: Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer , New York.
2. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

MFF 1061 Metode Pengukuran Fisika (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengantar “Common Sense dalam eksperimen”, permasalahan dalam eksperimen, analisa ketidakpastian, sumber-sumber ketidakpastian dlm pengukuran, data pengukuran dan distribusi normal, penentuan ketidakpastian pengukuran, taksiran pengukuran, ketidakpastian rambang, perambatan ketakpastian, penyajian hasil pengukuran, nilai berarti dalam penyajian akhir, analisa multi-metode, nilai berbobot, metode penolakan data, model-model penolakan data, metode kalibrasi, metode analisa grafik, metode melukis grafik

analisa, besaran-besaran grafik linear, pelurusan persamaan grafik, metode regresi linear, ralat grafik, model-model Khusus dalam analisa grafik (MAG-1, MAG-2, MAG-3, MAG-4, dan MAG-5).

Buku Acuan:

1. Taylor, J.R, 1982, An Introduction to Error Analysis, California, University Science Book.5. B. Darmawan Djonoputro, Teori Ketidakpastian Sistem SI, 1984, ITB-Bandung.
2. Benard, C. H. & C. D. Epp, 1982, Laboratory Experiments in College Physics, John Wiley & Sons.
3. Bevington, Philip R., 2003, Data Reduction and Error Analysis for The Physical Sciences, New York, c. Graw-Hill.
4. Staf Lab. Fisika Dasar , Panduan Praktikum Fisika Dasar Jurusan Fisika Sem. I & II , 2010, Lab. Fisika Dasar Jur. Fisika-FMIPA-UGM,
5. DulFer G. H. & Fedeli, Metode Pengukuran dan Intrumentasi Fisik, 1974, Jurusan Fisika FIPA-UGM.

MFF 1064 Metode Analisa Grafik (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Pengantar, Manfaat Grafik pada Analisa data eksperimen, Metode pelukisan grafik analisa, Metode Linearisasi Grafik pada model non linear, Analisa Grafik linear, Besaran-besaran grafik, Analisa Grafik pada data ber-ralat, Metode garis Max-Min, Metode Garis sejajar, Analisa Grafik Model (MAG-1): titk origin sbg. Titik ref dan indikasi sistematis error, Analisa Grafik Model (MAG-2): Titik potong grafik sbg. Titik analisa data, Analisa Grafik Model (MAG-3): Persamaan eksponen, Analisa Grafik Model (MAG-4): Uji hipotesis dengan model analisa grafik, Analisa Grafik Model (MAG-5): Grafik Kalibrasi, Tugas-tugas Analisa, Review Bahan dan Diskusi.

Buku Acuan:

1. Taylor, J.R, 1982, An Introduction to Error Analysis, California, University Science Book.5. B. Darmawan Djonoputro, Teori Ketidakpastian Sistem SI, 1984, ITB-Bandung.
2. Benard, C. H. & C. D. Epp, 1982, Laboratory Experiments in College Physics, John Wiley & Sons.
3. Bevington, Philip R., 2003, Data Reduction and Error Analysis for The Physical Sciences, New York, c. Graw-Hill.
4. Staf Lab. Fisika Dasar , Panduan Praktikum Fisika Dasar Jurusan Fisika Sem. I & II , 2010, Lab. Fisika Dasar Jur. Fisika-FMIPA-UGM,
5. DulFer G. H. & Fedeli, Metode Pengukuran dan Intrumentasi Fisik, 1974, Jurusan Fisika FIPA-UGM.

MFF 1402 Mekanika (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Gerak partikel dalam satu dimensi (di bawah pengaruh gaya tetap, gaya fungsi letak, waktu dan kecepatan); Gerak ayunan selaras (sederhana, teredam, terpaksa: gejala resonansi). Gerak partikel dalam dimensi tiga (di bawah pengaruh medan gaya konservatif), energi potensial, kekekalan energi mekanik dan momentum sudut; Gerak partikel di bawah pengaruh medan gaya sentral; Hukum-hukum Keppler, Hukum gravitasi Newton, gerak/trayektori planet; Sistem banyak partikel: Gerak pusat massa, kerangka acuan (KA) tak-inersial: KA dipercepat translasi, percepatan/gaya fantasi (semu, inersial), KA dirotasi, gaya coriolis, gaya sentrifugal, efek rotasi bumi; Rotasi benda tegar: persamaan gerak rotasi, sumbu rotasi tetap, sumbu rotasi bertranslasi, rotasi bebas, gerak/sistem giroskopik;

Buku Acuan:

1. Fowles, G.R. 1993: Analytical Mechanics, edisi 5, Saunders College Publishing.
2. Symon, K.R., 1980: Mechanics, edisi 3, Eddison Wesley Publ. Co.
3. Roller, D.E. dan Blume, R. 1981: Physics Volume 1, Mechanics, Waves and Thermodynamics, Holden-Day.

MFF 1404 Gelombang (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Gelombang dalam medium berdimensi lebih dari satu: gelombang datar, gelombang selaras, persamaan gelombang dan penyelesaiannya dalam koordinat Cartesian, bola, dan silinder, refleksi dan refraksi, gelombang stasioner. Gelombang mekanik (seismik, akustik, ultrasonik): penjabaran persamaan gelombang dari teori elastisitas, gelombang longitudinal dan trasversal, gelombang permukaan, impendansi, refleksi, transmisi/refraksi, gelombang diam, difraksi, hamburan, dispersi, polarisasi, teknik Fourier, modulasi. Gelombang elektromagnetik (EM): sistem persamaan Maxwell untuk medan EM dalam medium, gelombang EM, impedansi medium, kinematika dan energetika gelombang, dispersi, efek Doppler. Perambatan diperbatasan dua medium, pada pemandu gelombang, serat optik, dan medium tak isotrop. Koherensi, interferensi, difraksi (Fraunhofer dan Fresnel), pola difraksi celah dan kisi, interferometri.
Buku Acuan:

1. Hirose, A., dan K.E. Longren, 1985: Introduction to wave phenomena, John Wiley & Sons.
2. Pain., H.J., 1989: The physics of vibrations and waves, J.Wiley & Sons.
3. Zahara M., 1994: Gelombang dan optika, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan PT, Ditjen DIKTI, Depdikbud.

MFF 1901 Pengantar Geofisika (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Sains geofisika: Definisi, obyek, permasalahan, cakupan, tujuan dan manfaat geofisika. Observasi, pengukuran, pengolahan dan penafsiran fenomena-fenomena dan data-data geofisika. Peranan sains dasar dan geosains lainnya, serta kerja tim di dalam penyelidikan geofisika Sejarah perkembangan dan cabang-cabang geofisika. Trend geofisika 5 atau 10 tahun yang akan datang. Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika FMIPA-UGM. Geofisika Umum: Bumi dan Tata Surya. Bentuk, ukuran dan komposisi Bumi. Revolusi dan rotasi Bumi. Bagian bagian Bumi: eksosfir, atmosfir, hidrosfir, litosfir, mantel atas atau astenosfir, mantel bawah, inti luar dan inti dalam. Medan gravitasi Bumi: pendulum dan gravitymeter, geoid, isostasi dan pasang surut. Seismologi: seismograf dan seismometer, mekanisma terjadinya gempabumi (focal mechanism) dan penjalarannya, struktur internal Bumi, gempa mikro, tsunami. Geomagnetisma dan kemagnetan batuan: kompas dan magnetometer, medan utama dan medan luar, variasi harian dan kisaran membarat (westward drift), magnetisasi batuan, palaeomagnetisma dan pemekaran lantai samudera. Georadioaktivitas: penanggalan mutlak (absolut dating), umur Bumi. Panas internal Bumi: suhu, gradien suhu dan fluks kalor permukaan, variasi suhu terhadap kedalaman. Geofisika Eksplorasi: Potensi Bumi sebagai gudang sumber daya alam dan mineral, dan permasalahannya. Metoda-metoda Geofisika Eksplorasi. Eksplorasi panasbumi dan airtanah. Eksplorasi gas dan minyakbumi. Eksplorasi pelikan (ore bodies) dan mineral. Geofisika Lingkungan: Potensi Bumi sebagai gudang rahmat dan gudang bencana. Peranan geofisika dalam pelestarian lingkungan hidup, pemantauan dan penjinakan bencana alam (mitigation of natural disasters).
Buku Acuan:

1. William Lowrie, 2000, Fundamental of Geophysics, CMB.
2. Mahfi, A., 1996, Diktat Pengantar Geofisika, Lab. Geofisika Jur. Fisika FMIPA-UGM
3. Compact DiSKS: a.l. Earth Quest, PC in Space, Planetarium Gold

MFF 2011 Komputer Multimedia (2 SKS)
Prasyarat: 1024
Silabus: Pengenalan beberapa bahasa pemrograman, pengenalan pemrograman sederhana, konsep multimedia: animasi, visualisasi dan simulasi; pembuatan animasi; pembuatan visualisasi dan simulasi fisika; pembuatan program komputer untuk

menyelesaikan masalah fisika; pembuatan media untuk presentasi, dengan Multimedia Builder dan Powerpoint

Buku Acuan:

1. Sulistya, E., 2007, *Buku Ajar Komputer Multimedia,* Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA UGM, Yogyakarta
2. Sande, W. and C. Sande, 2009, *Hello World! Computer Programming for Kids and Other Beginners*, Manning Publications Co.
3. Billo, E. Joseph, 2007, *Excel for Scientists and Engineers, Numerical Method,* John Wiley & Sons, Inc.
4. Marcovitz, David M., 2004, *Powerful PowerPoint for Educators: Using Visual Basic for Applications to Make PowerPoint Interactive*, Greenwood Publishing Group, Inc.
5. Langtangen, Hans P.,2009, *A Primer on Scientific Programming with Python*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

MFF 2013 Praktikum Komputer Multimedia (1 SKS)
Prasyarat: 2010*
Silabus: Pemrograman visualisasi dan simulasi fisika

Buku Acuan:

1. Sulistya, E., 2007, *Buku Ajar Komputer Multimedia,* Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA UGM, Yogyakarta
2. Sande, W. and C. Sande, 2009, *Hello World! Computer Programming for Kidsand Other Beginners*, Manning Publications Co.
3. Billo, E. Joseph, 2007, *Excel for Scientists and Engineers, Numerical Method,* John Wiley & Sons, Inc.
4. Marcovitz, David M., 2004, *Powerful PowerPoint for Educators: Using Visual Basic for Applications to Make PowerPoint Interactive*, Greenwood Publishing Group, Inc.
5. Langtangen, Hans P.,2009, *A Primer on Scientific Programming with Python*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

MFF 2023 Matematika Fisika II (3 SKS)
Prasyarat: MMM 1106
Silabus: Integral lipat: integral lipat dua, integral lipat tiga, luas dan volume, massa, pusat massa, teorema Pappus, momen kelembaman, nilai rerata sebuah fungsi, perubahan peubah dalam integral lipat, determinan Jakobi dan sifat-sifatnya.
Fungsi-fungsi khas: fungsi gamma, fungsi beta, integral elliptik, dll.
Matriks, determinan dan ruang vektor: ruang vektor, subruang vektor, gayut linear dan bebas linear, basis, operator linear dan sifat-sifatnya, operator linear dan matriks, penjumlahan matriks, perkalian matriks dengan skalar, perkalian matriks, transpose, konjugat kompleks dan konjugat Hermite, lacak sebuah matriks, determinan dan sifat-sifatnya, invers matriks, derajat sebuah matriks, matriks-matriks khusus, swavektor dan swanilai sebuah matriks, perubahan basis, pendiagonalan sebuah matriks, sistem persamaan linear.
Geometri Analitik: kurva dan permukaan, persamaan parametrik, persamaan implisit, dan persamaan eksplisit, irisan-irisan kerucut (parabola, hiperbola, ellips), bangun-bangun tiga dimensi (parabolaida, hiperbolaida, ellipsoida, sferoida)

Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, *Mathematical methods for physics and engineering*, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. I. Vaizman, *Analytic Geometry, Series on University Mathematics vol. 8*, World Scientific, Singapore, 1997
3. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
4. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 2024 Matematika Fisika III (3 SKS)

Prasyarat: MMM 1106 (kalkulus)
Silabus: Kalkulus vektor: turunan vektor terhadap sebuah parameter, integrasi vektor terhadap sebuah parameter, kurva dan permukaan pada ruang, medan vektor dan medan skalar, permukaan isoskalar, operator-operator vektor: gradien, divergensi, rotasi. rumus-rumus penting, koordinat silinder dan koordinat bola, sistem koordinat melengkung, integral garis dan permukaan, ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume, bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi, teorema Stokes dan Gauss.
Persamaan diferensial biasa: persamaan berderajat satu: bentuk jawaban umum, persamaan dengan peubah terpisah, persamaan eksak, persamaan tak eksak, persamaan homogen, persamaan berderajat dua: persamaan linear dengan koefisien tetap, persamaan linear dengan koefisien tak tetap, jawaban dengan penderetan: titik ordiner dan singuler, penderetan di sekitar titik ordiner, penderetan di sekitar titik singuler, pers. Legendre, pers. Hermite, pers. Bessel, dll.
Deret dan alihragam Fourier: syarat Dirichlet, koefisien Fourier, kesetangkupan, fungsi tak kontinyu, fungsi tak periodik, deret Fourier kompleks, teorema Parseval, alihragam Fourier dan sifat-sifatnya, prinsip ketakpastian, delta Dirac, fungsi gasal dan genap, konvolusi dan dekonvolusi, alihragam Fourier untuk dimensi tinggi.
Alihragam Laplace: alihragam Laplace untuk turunan dan integral, sifat-sifat alihragam Laplace.
Pengantar persamaan diferensial parsial: syarat batas, pemisahan peubah, analisa Fourier, persamaan difusi dan perambatan panas, persamaan gelombang.
Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, *Mathematical methods for physics and engineering*, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 2026 Komputasi Fisika (2 SKS)
Prasyarat: 1022
Silabus: Pengantar komputasi, diskretasi, pencarian akar-akar persamaan nonlinier, Integrasi numerik, masalah syarat awal, masalah syarat batas, penerapan komputasi untuk menyelesaikan masalah-masalah fisis: masalah dalam mekanika (persamaan diferensial orde satu dan dua), listrik magnet (gaya, medan dan potensial listrik dari muatan diskret dan kontinyu, persamaan Laplace dan Poisson) dan mekanika kuantum (pencarian nilai tenaga untuk kasus quantum tunneling berpotensial tanggul/sumur berhingga dan masalah kopling momentum sudut).
Buku Acuan:

1. DeVries, P. L., 1999, A first Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.
2. Koonin, S. E. dan D. C. Meredith, 1990, Computational Physics, Fortran Version, second edition, Addison Wesley, USA.
3. Atkinson, K., 1993, Elementary Numerical Analysis, second editioan, John Wiley & Sons, USA.
4. Wangsness, R. K., 1986, Electromagnetic Fields, second edition, John Wiley and Sons, USA.
5. Tannoudji, C. C., Diu, B. dan Laloe, F., 1977, Quantum Mechanics, volume one, John Wiley and Sons, USA .
6. Boas, M. L., 1983, Mathematical Methods in the Physical Sciences, second edition, John Wiley and Sons, USA.

MFF 2025 Aljabar Abstrak dalam Fisika Teoretik (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Retorika Matematika: Logika dan teori himpunan, Relasi dan pemetaan.

Semigrup dan Grup: Konsep dasar semigrup dan contoh-contoh baku, Identitas dan invers dalam semigrup, Grup dan contoh-contoh baku, Produk langsung. Subgrup dan teorema karakterisasi, Teorema-teorema utama tentang struktur grup, Koset, Konjugasi, Grup factor, Grup normal, Homomorfisme, Aksi sebuah grup pada sebuah himpunan, Teori wakilan.
Gelanggang dan lapangan: Konsep dasar dan contoh-contoh baku gelanggang dan lapangan. Struktur gelanggang dan lapangan.
Modul dan Ruang Vektor: Konsep dasar dan contoh-contoh baku modul dan ruang vector, Submodul, Basis dalam modul, Subruang vector, Kebebasan dan kegayutan linear, Basis, Pemetaan linear, Kernel, Sistem persamaan linear. Wakilan matriks pemetaan linear.

Buku Acuan:

1. P.B. Bhattacahrya, S.K. Jain, dan S.R. Nagpul, 1994, *Basics Abstract Algebra*, edisi kedua, Cambridge University Press, Cambridge.

MFF 2022 Analisa Fungsional dalam Fisika Teoretik (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Ruang Banach dan Teorema Titik Tetap: Ruang bernorma dan konvergensi, Ruang Banach, Himpunan terbuka dan himpunan tertutup, Operator, Teorema titik tetap Banach, Terapan pada persamaan integral dan persamaan diferensial biasa, Kontinyuitas, Kecembungan, Kekompakan, Norma Minkowski dan homeomorfisme, Ruang pendamping, Deret tak berhingga dalam ruang bernorma, Alajabar Banach.
Ruang Hilbert, Ortogonalitas, dan Prinsip Dirichlet: Konsep dan contoh-contoh baku, Bentuk bilinear, Teorema utama dan masalah variasi kuadratik, Prinsip Dirichlet, Konvergensi metode Ritz, Terapan pada masalah syarat batas, Fungsional linear dan fungsi diperumum, Projeksi orthogonal, Fungsional linear dan teorema Riesz, Pemetaan pedamping.
Ruang Hilbert dan Deret Fourier Diperumum: Deret orthogonal, Terapan pada deret Fourier klasik, Metode ortonormalisasi Gramm-Schmidt, Terapan pada polinomial, Operator uniter, Prinsip perluasan, Alih ragam Fourier.
Masalah Swanilai untuk Operator Setangkup yang lengkap: Operator stangkup, Teori Hilbert-Schmidt, Teori Fredholm, Terapan untuk persamaan integral. Terapan pada persamaan swanilai.
Operator Swa-damping, Perluasan Friedrich, dan Persamaan Diferensial Parsial: Perluasan dan pembenaman, Operator swadamping, Perluasan Friedrich bagi operator setangkup, Terapan pada masalah swanilai operator Laplace, Ketaksamaan Poincare, Fungsi operator swadamping, Terapan pada persamaan bahang, Terapan pada persamaan gelombang, Terapan pada mekanika kuantum. Aljabar-C*, Ruang Fock dan teori medan kuantum.

Buku Acuan:

1. E. Zeidler, 1995, *Applied Functional Analysis*, Springer-Verlag, Berlin.
2. M. Reed dan B. Simon, *Methods of Modern Mathematical Physics*. jilid I, Academic Press, New York.

MFF 2028 Praktikum Komputasi Fisika (1 SKS)

Prasyarat: 2026*

Silabus: Pengenalan pemrograman FORTRAN (program utama yang dipakai dalam praktikum), pengenalan Pascal, C, C++, Octave, Mathematica dan perintah-perintah dalam LINUX untuk mendukung pemrograman, studi kasus masalah-masalah fisis (pada mata kuliah Komputasi Fisika) dan mencari solusinya dengan program, praktek membuat program, mendemokan program-program numerik, analisa hasil dan cek validasi program.

Buku Acuan:

1. Nurwantoro, P., Petunjuk Praktikum Komputasi, Lab. Atom-Inti Jurusan Fisika FMIPA UGM,
2. DeVries, P. L., 1999, A first Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.
3. Koonin, S. E. dan D. C. Meredith, 1990, Computational Physics, Fortran Version, second edition, Addison Wesley, USA.

4. Atkinson, K., 1993, Elementary Numerical Analysis, second editioan, John Wiley & Sons, USA.
5. Wangsness, R. K., 1986, Electromagnetic Fields, second edition, John Wiley and Sons, USA.
6. Boas, M. L., 1983, Mathematical Methods in the Physical Sciences, second edition, John Wiley and Sons, USA.

MFF 2031 Teori Relativitas (2 SKS)
Prasyarat: 1011, 1012, 1402
Silabus: Postulat dasar teori relativitas khusus, definisi kerangka acuan inersial, interval invarian, transformasi Lorentz, penjumlahan kecepatan, kontraksi panjang, dilasi waktu, paradoks kembar. Relativitas khusus dan elektrodinamika, kerangka acuan dipercepat, Asas ekuivalensi, geometri non-euklidean, pengantar ke Teori relativitas umum dan gravitasi
Buku Acuan:
1. Lawden, D. F., 1982 : An Introduction to Tensor Calculus, Relativity and Cosmology, edisi 3, John Wiley.
2. Schutz, B., 1985, An Introduction to General Relativity, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

MFF 2032 Fisika Kuantum (3 SKS)
Prasyarat: 2403, 1022, 2024*, 2310*
Silabus: Eksperimen-eksperimen yang mendasari: radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, aspek gelombang partikel, difraksi gelombang materi, eksperimen Franck-Hertz, eksperimen Stern-Gerlach. Fungsi Gelombang dan persamaan Schroedinger: fungsi gelombang dan tafsir statistiknya, persamaan Schroedinger untuk partikel bebas, perpaduan fungsi-fungsi gelombang, agihan peluang pengukuran momentum, prinsip ketakpastian, operator-operator dan hasilkali skalar, prinsip korespondensi, postulat-postulat teori kuantum, persamaan Schroedinger, teorema Ehrenfest, persamaan kontinyuitas dan rapat peluang, persamaan Schroedinger stasioner, keadaan stasioner, persamaan swanilai energi, penguraian keadaan atas jawaban stasioner, arti penting swanilai sebuah operator, paket gelombang, contoh-contoh. Masalah satu dimensi: sumur potensial, potensial undak, tanggul potensial, getaran selaras kuantum, koefisien transmisi dan reflektansi, gerak paket gelombang.
Buku Acuan:
1. Franz Schwabl, 2007, Quantum Mechanics, edisi keempat, Springer-Verlag, Berlin.

MFF 2033 Praktikum Fisika Modern (1 SKS)
Prasyarat: 1013, 1014
Silabus: Percobaan Millikan: penentuan *e* dan N_A, penentuan *e*/*m* elektron dengan metode Thompson: defleksi elektron dalam medan ***E*** dan ***B***, spektrometer optik: pengamatan serapan spektrum sinar oleh medium, pengukuran panjang gelombang dan perkiraan energi vibrasi/rotasi molekularnya, interferometri: penentuan panjang gelombang cahaya dan $n_{gas}(p)$, pengukuran gelombang mikro: penentuan modus klistron, panjang gelombang dalam saluran transmisi dan pemandu gelombang, frekuensi gelombang mikro dengan resonator, impedansi gelombang dengan meter *VSWR* (Voltage Standing Wave Ratio) dan *Smith chart*. Karakterisasi sinar-X dan koefisiein serapan bahan.
Buku Acuan:
1. Melissinos, A. C., 1966: *Experiments in Modern Physics*, Academic Press
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti
3. Sayer, M dan A Mansingh, 2000 : *Measurement Instrumentation and Experiment Design in Physics and Engineering*, Prentice Hall, New Delhi.

MFF 2051 Fisika Statistik (2 SKS)
Prasyarat: 1050

Silabus: Asumsi-asumsi dasar mekanika statistik: Keadaan mikro dan keadaan makro sistem banyak partikel. Konsep ruang fase, rapat keadaan mikro. Teorema virial dan teorema ekuipartisi. Teori ensambel: ensambel mikrokanonik, kanonik dan makrokanonik, termasuk konsep fungsi partisinya. Hubungan entropi dengan rapat ruang , Observabel sebagai rerata ensambel. Kaitan fungsi-fungsi partisi dan fungsi-fungsi termodinamik. Statistika Maxwell- Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac, beserta aplikasinya

Buku Acuan:

1. Greiner, W. dkk., 1997, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer, New York
2. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

MFF 2310 Fisika Atom dan Molekul (3 SKS)
Prasyarat: 2051, 2411, 2403, MMM 1106

Silabus: Model atom Rutherford-Bohr: sifat-sifat dasar atom, model atom Thomson, inti atom Rutherford, spektrum garis, model Bohr, percobaan Frank-Hertz, asas persesuaian, beberapa kelemahan model Bohr. Atom hidrogen dalam mekanika kuantum: persamaan Schrodinger dalam koordinat bola, bilangan kuantum dan degenerasi, model vektor, fungsi gelombang atom hidrogen, spin intrinsik, tingkat-tingkat energi atom hidrogen,efek Zeeman, struktur halus. Atom elektron-banyak: asas Larangan Pauli, keadaan elektron dalam atom elektron-banyak, daftar berkala, sifat-sifat unsur, sinar-x, spektrum optik, penjumlahan momentum sudut, laser. Struktur molekul: ion molekul hidrogen, molekul H dan ikatan kovalen, ikatan ionik, vibrasi molekul,rotasi molekul, spektrum molekul.

Buku Acuan:

1. Krane, K., 1992, Modern Physics, John Willey and Sons.
2. Cowan, R. D., 1981, The Theory of Atomic Structure and Spectra, University of California Press, London.
3. Woodgate, G. K., 1986, Elementary Atomic Structure, edisi2, Claredon Press, Oxford.
4. Svanberg, 1992, Atomic and Molecular Spec-trocopy, edisi 2, Springer-Verlag, New York.

MFF 2312 Praktikum Fisika Atom dan Molekul (1 SKS)
Prasyarat: 2310*

Silabus: Beberapa contoh percobaan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut : (1). Efek fotolistrik : Penyetelan rangkaian listrik dengan sumber yang dapat diganti, pengamatan dan pengukuran arus foto serta panjang gelombang sinar, penentuan tetapan Planck *h*. (2). Percobaan Frank-Hertz : penyetelan rangkaian, pengamatan dan pengukuran arus, penentuan puncak-puncak radiasi, pengolahan data. (3). Pengukuran *e/m* dengan efek Zeeman, (4) Sinar-X : difraksi Bragg oleh kristal, efek pengionan. (5) ESR : penentuan faktor Lande *g* bahan paramagnet.

Buku Acuan:

1. Melissinos, A.C., 1966: *Experiments in Modern Physics*, Academic Press.
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti

MFF 2322 Metode Deteksi Atom dan Molekul (2 SKS)
Prasyarat: 2310

Silabus: Struktur atom dan proses atomik : spektroskopi atom, struktur halus dan hiperhalus, pancaran atomik, *line width* dan *life time*, pergeseran isotopik; hamburan atomik, serapan, fluoresensi. Sumber radiasi optik : lampu lucutan gas, lampu katode, sumber laser. De-teksi radiasi optik : radiasi elektromagnet dan interak-sinya dengan materi, detektor radiasi : fotodiode, detektor fotoemisi (mis. tabung *photo-multiplier*, fotodiode vakum), fotokonduktif dan fotovoltaik (mis. fotodiode semikonduktor, fotodiode *p-i-n*). Alat pendukung

optik dan elektronik : interferometer, *wavelength meter*, monokromator, *box car*, penguat *lock-in* dan *meter daya*. Spektroskopi atom, analisis spektrum dan terapannya.

Buku Acuan:

1. Svanberg, S., 1992. *Atomic and Molecular Spec-trocopy*, edisi 2, Springer-Verlag, New York.
2. Boyd, R. W., 1983 : *Radiometry and the Detection of Optical Radiation*, John Wiley & Sons, New York.

MFF 2411 Listrik dan Magnet (3 SKS)

Prasyarat: 1011, 1012

Silabus: ELEKTROSTATIKA: Muatan Listrik , Hukum Coulomb dan medan listrik , Potensial dan Tenaga Potensial ,Kapasitor. RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH : Hukum Ohm , Rangkaian Listrik Arus Searah. MEDAN MAGNET STATIK : Hukum-hukum magnetostatik (Hukum Coulomb untuk kemagnetan), Hukum Ampere-Laplace (Biot-Savart), Interaksi antara dua arus listrik statik, Gaya magnetik pada muatan yang bergerak di dalam medan magnet (Gaya Lorentz).GGL INDUKSI: Hukum Lenz-Faraday, Transformator, Induktansi diri. ARUS BOLAK-BALIK: Reaktansi (kapasitif, induktif) dan impedansi, Arus (gejala) transien, Rangkaian R, L dan C, Osilator listrik.

Buku Acuan:

1. Reitz, J. R., F. J. Milford, dan R. W. Christy, 1992 : *Foundations of Electromagnetic Theory*, edisi 3, Addison-Wesley.
2. Wangsness, R. K., 1986 : *Electromagnetic Field*, edisi 2, John Wiley & Sons, New York
3. Griffith, D.J., 1995 : *Introduction to Electrodynamics,* edisi 2, Prentice Hall, New Delhi.

MFF 2413 Optika (2 SKS)

Prasyarat: 1404

Silabus: Gelombang vektor, deskripsi polarisasi dan teknik superposisi, cahaya menurut teori gelombang elektromagnetik dan teori foton, perambatan cahaya dalam medium dan melalui bidang batas antara dua medium, hukum-hukum Snellius dan Fresnel. Optika geometri, pelacakan sinar secara grafis dan analitik, optika fisis, efek ketakisotropan medium, optika Fourier, holografi, optika kuantum, sinar laser: generasi,perambatan dan interaksinya dengan materi, efek-efek non-linier: efek Kerr dan Faraday, pembangkitan harmonik kedua, self focusing, efek Raman, dan kegiatan laboratorium.

Buku Acuan:

1. Hecht, E. And A. Zajac; 1979; Optics; Addison Wesley.
2. Gunther; 1990; Modern Optics; J. Wiley & Sone; New York.

MFF 2403 Mekanika Analitik (3 SKS)

Prasyarat: 1011, 1402

Silabus: Kilas balik mekenika Newton: hukum Newton tentang gerak dan gravitasi, persamaan gerak, sistem banyak benda. Kendala: kendala, jenis-jenis kendala, derajat kebebasan, koordinat umum, pergeseran maya dan pergeseran nyata. Perumusan Lagrange: prinsip usaha maya, prisip d'Alembert, kecepatan umum, ruang fase kecepatan, gaya umum, persamaan Euler-Lagrange umum, persamaan Euler-Lagrange untuk sistem lestari, momentum umum, contoh-contoh, kesetangkupan dalam perumusan Lagrange, kalkulus variasi dan prinsip aksi terkecil. Perumusan Hamilton: ruang fase momentum, alihragam Legendre, persamaan gerak Hamilton, makna fungsi Hamilton, kesetangkupan dalam perumusan Hamilton, alihragam kanonis, contoh-contoh.

Buku Acuan:

1. Florian Scheck, 2005, Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos, Springer-Verlag, Berlin.
2. Douglas Gregory, 2006, Classical Mechanics. An Undergraduate Text, Cambridge University Press, Cambridge.

MFF 2850 Elektronika (2 SKS)
Prasyarat: 2411
Silabus: Rangkaian ekivalen Thevenin dan Norton, pembebanan, hambatan keluaran, hambatan masukan, alih tegangan, alih daya.Arus transien, diferensiator, resonansi, Bode-plot.Teori semikonduktor, diode, watak, jenis dan pemakaiannya.Transistor, kerja transistor, penguat transistor. Penguat FET; jenis, cara kerja dan pemakaiannya. OP-AMP; cara kerja, penggunaannya sebagai penguat, filter aktif, filter Butterworth, filter Tchebychev. Pengantar elektronika digital, A/D Converter, untai digital, instrumen elektronika umum. Contoh-contoh kasus.
Buku Acuan:
1. Sutrisno, 1986: Elektronika, teori dan penerapannya, Jilid I, Penerbit ITB, Bandung.
2. Brophy, 1969: Basic elctronics for scientists and engineers, J.Willey.
3. Milmann, J. & Grabel, A. 1988: Microelectronics, McGraw-Hill.

MFF 2871 Fisika Citra (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Konsep dasar: Citra digital, Sistem akuisisi citra digital, Format citra digital, Kualitas citra digital, Pengolahan citra digital. Instrumen: fotografi digital, mikroskop digital, kamera thermal, kamera inspeksi. Metode pencitraan: citra foto, citra panoramic, citra video, citra timelapsed (bioskop), citra pemayaran, citra 3D. Aplikasi industri: inspeksi visual, survailans, biometrik, iridology, palmistry, borescopy, USG.
Buku Acuan:
1. Allison, W., 2006, Fundamental Physics for Probe and Imaging, Oxford University Press, New York.
2. National Academic of Science, 1996, Mathematics and Physics of Emerging Biomedical Imaging, National Academic Press, Washington, Ch. 7-14.

MFF 2951 Mekanika Benda Langit (3 SKS)
Prasyarat: 1402
Silabus: Trigonometri Bidang Datar dan Bola, Koordinat Bumi dan Benda Langit, Julian Day,
Sistem Penanggalan, Problem Dua dan Tiga Benda, Gerak Matahari, Planet dan Bulan,
Fase-fase Bulan, Gerhana Matahari dan Bulan
Buku Acuan:
1. Jean Meeus, 1991, Astronomical Algorithm, Willmann-Bell, Virginia, USA.
2. Y. Ryabov, 2006, An Elementary Survey of Celestial Mechanics, Dover Publication, USA.

UNU 3000 Kewarganegaraan (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MFF 3010 Filsafat Fisika (2 SKS)
Prasyarat: 2031, 2032
Silabus: Emprisme, Rasionalisme dan Relativitas Khusus, Relativitas Khusus dan Konvensionalisme, Komensurabilitas antara Mekanika Klasik dan Relativitas Khusus, Relativitas dan Kovariansi, Ruangwaktu dan geometri, Perbedaan [fundamental atau mendasar] antara teori kuantum dan teori klasik, Teka-teki (*puzzles*) dalam dunia kuantum, Interpretasi Teori Kuantum (Copenhagen, Hidden Variable, Many-World, Many-Mind, Decoherence atau Consistent-History, GRW). [Matakuliah ini bermaksud menunjukkan bahwa dua pilar utama fisika saat ini (relativitas dan kuantum) mempunyai perbedaan yang

sangat mendasar sehingga memang pembahasannya bisa masuk dalam kawasan filsafat fisika].

Buku Acuan:

1. R B Angel, 1980, Relativity : the theory and its philosophy Pergamon.
2. S Cannavo, 2009, Quantum theory : a philosopher's overview, SUNY.

MFF 3012 Agama Islam Lanjut (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Iman Taqwa / Amal Sholih dan kemanfaatannya, Dunia Darul Asbab (Tempat Berjalannya Sebab Akibat), Ilmu Pengetahuan (Insaniah) dan Ilmu Ilahiah, Pembentukan Sifat, Karakter Positif Manusia, Islam Agama Tawazun (Penuh Keseimbangan), Misi Kenabian Ummat Akhir Zaman; Solusi Problem Ummat, Tinjauan Jihad Secara *Integral & Confrehensive*, Perang dalam Islam, Tidak Ada Ajaran Agama untuk Mendirikan Negara Islam, yang Ada Janji Alloh, Sikap Menghadapi Ajaran Sesat, Apakah Dakwah Menuntut Ilmu yang banyak / 'Alim, Kemenangan dalam Islam, Kapan Ummat Islam Menang.

Buku Acuan:

-

MFF 3021 Geometri Diferensial dalam Fisika Teoretik (3 SKS)

Prasyarat: 1022, 2024

Silabus: Topologi: metric, himpunan terbuka, himpunan tertutup, basis bagi topologi, kesetaraan topologi, kontinyuitas pemetaan, homeomorfisme, topologi kuosien, rapatan, interior, klosur, sampul, topologi Hausdorff, ruang kompak, ruang tersambung dan ruang tersambung lintasan, dll.

Teori Keragaman: peta dan atlas, atlas maksimum, struktur diferensial, keragaman licin, keragaman hasilkali, pemetaan antara dua keragaman, difeomorfisme, kurva dan fungsi, vector singgung dan vector singgung pendamping, ruang singgung dan ruang singgung pendamping, medan vector dan medan vector pendamping, kurva integral medan vector, medan vector lengkap, turunan Lie dan kurung Lie, Immersi dan submerse, pembenaman, subkeragaman.

Tensor: dasar-dasar aljabar bagi tensor, medan tensor, penfasiran tensor, basis local, komponen-komponen tensor, alih ragam tensor, produk tensor, kontraksi, turunan Lie, turunan tensor, bentuk diferensial, bentuk bilinear setangkup.

Keragaman Semi-Riemannan: tensor metrik, isometri, indeks metrik, konneksi Levi-Civita, pergeseran paralel, turunan kovarian, geodesik, pemetaan eksponensial, kelengkungan, medan kerangka, kelengkungan Ricci dan sekalar Ricci.

Geometri Riemannan dan Lorentz: Lemma Gauss, himpunan terbuka cembung, panjang kurva, jarak Riemannan, karakter sebab-akibat Lorentz, kerucut waktu, geometri Lorentz local,

Terapan: relativitas khusus dan teori gravitasi.

Buku Acuan:

1. B. O'neill, 1983, *Semi-Remannian Geometry with Applications to Relativity*, Academic Press, New York.
2. C.J. Isham, 1999, *Modern Differential Geometry for Physicists*, World Scientific Publishing.
3. Jet Nestruev, 2003, *Smooth Manifolds and Observables*, Springer Verlag, Berlin.
4. P.M. Gadea dan J. Muñoz Masqué, 2009, *Analysis and Algebra on Differentiable Manifolds*, Springer-Verlag, Berlin.

MFF 3023 Kapita Selekta Fisika Komputasi (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Prinsip dasar Komputasi Berunjuk Kerja Tinggi dan strategi Komputasi Paralel, Metode Monte-Carlo dan masalah N-body, Simulasi Random Walk dan Traveling Salesman Problem, Simulasi Peluruhan Radioaktif, Integral berdimensi tinggi, Penyelesaian

Persamaan Diferensial Parsial: bentuk Eliptik, Parabolik dan Hiperbolik, Kuadratur Numerik dan Persamaan Integral dalam Mekanika Kuantum, Fast Fourier Tarnsform dan masalah Signal Filtering.

Buku Acuan:

1. Robin H. landau, Manual J. Paez dan Critian C. Bordelanu, 2008, A Survey of Computational Physics, Princeton University Press, New Jersey

MFF 3042 Gravitasi (3 SKS)

Prasyarat: 2031

Silabus: Relativitas Khusus dalam Perumusan Kovarian: Ruang-waktu Minkowski, Vektor empat, Alih ragam Lorentz, Garis dunia dan struktur sebab akibat, Waktu wajar, Basis dalam ruang-waktu sebagai pengamat.

Motivasi dan Perpektif Filosofis: Lensa gravitasi, Bintang neutron, Bintang katai putih, Lubang Hitam, Supernova, Kosmologi, Gelombang gravitasi, “Space is not a thing”, Ruang mutlak vs. ruang tak mutlak, Prinsip Mach.

Prinsip Kesetaraan: Prinsip Kesetaraan Lemah, Prinsip Kesetaraan, Prinsip Kesetaraan Einstein, Penerapan Prinsip Kesetaraan: pembelokan cahaya oleh gravitasi, pergeseran merah oleh gravitasi, Kaitan gravitasi-energy-materi-geometri,

Keragaman Ruang-waktu dan kelengkungan: medan tensor, tensor energy-momentum, basis local, komponen-komponen tensor, alih ragam tensor, produk tensor, kontraksi, bentuk diferensial, bentuk bilinear setangkup. tensor metrik, isometri, indeks metrik, konneksi Levi-Civita, pergeseran paralel, turunan kovarian, geodesik, pemetaan eksponensial, kelengkungan, medan kerangka, kelengkungan Ricci dan sekalar Ricci.

kerucut waktu, geometri Lorentz local, Gravitasi: Persamaan medan Einstein, Formulasi Lagrangean, Sifat-sifat persamaan Einstein, Tetapan kosmologis, Syarat energy.

Jawaban Schwarzschild: Metrik Schwarzschild, Teorema Birkhoff, Singularitas, Geodesik Scahwarzschild, Uji eksperimental, Lubang HItam Schwarzschild, Bintang dan lubang hitam.

Buku Acuan:

1. S. Carroll, 2004, *Space Time and Geometry. An Introduction to General Relativity*, Addison-Wesley Pub. Co., New York.
2. N. Straumann, 1984, *General Relativity and Relativistic Astrophysics*, Springer Verlag, Berlin.

MFF 3063 Metodologi Penelitian Fisika (2 SKS)

Prasyarat: 60 sks

Silabus: Persiapan penelitian: topik penelitian, ide penelitian, logika dan alur pikir, Proposal: bagan proposal, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Penelusuran pustaka: abstrak, jurnal, laporan penelitian, informasi paten. Metode Eksperimen: persiapan eksperimen, kalibrasi dan validasi alat, pengambilan data, metode analisis. Hasil Eksperimen: hasil ukur, tabulasi data, grafik, statistik, analisis, kesimpulan, tindak lanjut. Teknik publikasi: skripsi, presentasi oral, poster, makalah.

Buku Acuan:

1. Buku acuan penulisan Tugas Akhir FMIPA UGM

MFF 3066 Analisis Sistem Fisis (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Jenis-jenis penggunaan instrumentasi pengukuran, konfigurasi umum dan deskripsi instrument pengukuran fungsional: elemen instrument fungsional, transduser aktif dan pasif, metode non dan metode defleksi, konfigurasi masukan-keluaran dari instrument pengukuran dan system instrument; Karakteristik dinamik instrument: model matematika umum system pengukuran, metode simulasi digital untuk analisis respon dinamik, fungsi transfer fungsional, fungsi transfer sinusoidal, instrument orde nol, orde satu dan dua, tanggapan langkah, taggapan tanjak dan tanggapan frekuensi instrument orde satu,

tanggapan tanjak terbatas, tanjak dan frekuensi instrument orde dua, penggambaran logaritmik kurva tanggap frekuensi, karakteristik sinyal acak, beberapa contoh alat-alat ukur.
Buku Acuan:
Doebelin, E.O., 1992: Measurement System: Application and Design, edisi ketiga, McGraw-Hill, Inc.

MFF 3064 Dasar-Dasar Instrumentasi Fisika (3 SKS)
Prasyarat: 2850
Silabus: Simbol dan terminologi instrumentasi fisika, akurasi sistem instrumen, perhitungan ketidakpastian instrumen, instalasi dan kalibrasi instrumentasi, waktu respon dan uji *drift* instrumen, karakteristik instrumen, instrumentasi elektronik, prinsip-prinsip fisika (pada sensor optik, termal dan mekanik), instrumentasi dan rantai pengukuran besaran fisis.
Buku Acuan:
1. Liptak, B.G., 1995, *Instrument engineers' handbook: Process Measurement and Analysis*, Vol.I, CRC Press, London
2. Placko, D., 2007, *Fundamentals of Instrumentation and Measurement*, ISTE Ltd, London

MFF 3062 Tugas Lab (1 SKS)
Prasyarat: Semester 6 atau 80 sks
Silabus: Tugas membimbing praktikum-praktikum di program studi S1 Fisika, meliputi penjelasan, pengawasan dan evaluasi pelaksanaan praktikum selama 1 semester.
Buku Acuan:
Petunjuk Praktikum Terkait

MFF 3112 Pengantar Fisika Partikel (3 SKS)
Prasyarat: 2031, 2032
Silabus: Partikel elementer dalam model standard. Dinamika partikel elementer: interaksi elektromagnetik, interaksi lemah dan interaksi kuat. Kinematika Relativistik. Simetri, grup dan hukum kelestarian, simetri flavour, simetri C, P dan T. Keadaan terikat: Positronium, quarkonium, meson dan baryon. Tampang lintang dan umur paruh, perhitungan diagram Feynmann. Aturan Feynmann untuk Elektrodinamika kuantum, Elektrodinamika kuantum untuk hadron dan quark. Model Parton dan Penskalaan Bjorken. Aturan Feynmann untuk Kromodinamika kuantum, kebebasan asimtotik. Interaksi lemah: interaksi lemah bermuatan dan netral untuk lepton dan quark. Penyatuan elektrolemah. Formulasi lagrangan teori medan Tera lokal, suku massa dan mekanisme Higgs.
Buku Acuan:
1. David J. Griffiths, 2008, *Introduction to Elementary Particles*, 2nd edition, John Wiley and Sons.
2. Donald H. Perkins, 2000, *Introduction to High Energy Physics*, 4th edition Cambridge Univ. Press.

MFF 3201 Fisika Inti (3 SKS)
Prasyarat: 2031, 2310
Silabus: Konsep dasar inti: sifat-sifat dasar inti (massa dan muatan inti, ukuran inti),momentum sudut intrinsik pd inti,sifat-sifat dinamik dari inti. Energi ikat inti: model tetes cair, model Shell, Fermi, tingkat-tingkat energi inti,simetri muatan. Interaksi partikel bermuatan dengan materi: interaksi neutron dengan materi (energi hilang pd neutron, sebaran energi pd neutron setelah tumbukan),i nteraksi radiasi gamma dengan materi (penguatan sinar gamma, efek Compton, efek fotolistrik, pembentukan pasangan), interaksi positron dengan materi, deteksi radiasi inti. Peluruhan: Peluruhan alpha, beta, gamma.Reaksi Inti: Aplikasi inti, tipe-tipe reaksi inti, tampang-lintang (cross section), reaksi inti gabungan, reaksi langsung (direct reaction), pembelahan.

Buku Acuan:

2. Meyerhof, W. E., 1989, Element of Nuclear Physics, McGraw-Hill Int Ed.
3. Krane, K., 1992, Introduction to Nuclear Physics
4. Arya, A. P., 1966, Fundamentals of Nuclear Physics, Allyn and Bacon, Inc.

MFF 3203 Praktikum Fisika Inti (1 SKS)
Prasyarat: 3201*
Silabus: Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: Metode Deteksi nuklir : karakterisasi detektor gas (GM *counter*) dan detektor sintilasi padat, statistik pencacahan, serapan dan interaksi dengan materi, penentuan umur zat radioaktif. Spektroskopi nuklir : pengukuran spektrum energi sinar alfa, beta, gamma dan sinar-X. Melakukan lima percobaan yang ditentukan mulai dengan pengenalan peralatan, melakukan persiapan percobaan di dalam laboratorium, pengambilan sampel dan data-data, kemudian mengolah, menganalisis serta menafsirkan hasilnya dalam suatu laporan lengkap untuk setiap eksperimen.
Buku Acuan:

1. Melissinos, A. C., 1966 : *Experiments in Modern Physics*, Academic Press.
2. Tsoulfanidis, N., 1983 : *Measurement and Detection of Radiation*, McGraw-Hill.
3. Lab. Fisika Atom-Inti, 1995 : *Petunjuk Praktikum*

MFF 3282 Fisika Reaktor (3 SKS)
Prasyarat: 2024, 3201
Silabus: Pembahasan tentang dasar-dasar fisis dan mekanisme kerja reaktor nuklir meliputi berbagai reaksi neutron dalam reaktor nuklir, konsep flux dan arus neutron, tampang lintang dan kecepatan berbagai reaksi neutron, moderasi/termalisasi neutron, segi kritikalitas dan model-model analisis untuk perhitungan/susunan kritis.
Buku Acuan:

1. Lamarsh, J. R., 1972 : *Introduction to Nuclear Reactor Theory*, Addison-Wesley.

MFF 3283 Proteksi Radiasi (2 SKS)
Prasyarat: 3201
Silabus: Satuan2 radiasi, jenis radiasi, sumber radiasi, interaksi radiasi dengan materi, efek biologis radiasi, bahaya radiasi, deteksi radiasi, proteksi radiasi di kedokteran, kedaruratan radiologi.
Buku Acuan:

1. Alan Martin and Samuel A. Harbison, “An Introduction to Radiation Protection”, John Willey and Son, NY, 1979.
2. Ahmed, N.S., 2007. Physics and Engineering of Radiation Detection, Academic Press, London, Ch. 11.

MFF 3291 Metode Deteksi Nuklir dan Partikel (2 SKS)
Prasyarat: 2322
Silabus: Interaksi radiasi nuklir dengan materi; detektor tabung gas, detektor sintilasi dan semikonduktor; kotak kabut gelembung dan bunga api, detektor zarah tenaga tinggi. Elektronika inti: penguat, untai penunda, pencacah, SCA, MCA, rangkaian koinsidensi / anti koinsidensi dan penggunaannya. Dosimetri dan Spektroskopi nuklir : gamma, sinar-X, neutron, NMR, analisis spektrum dan penerapannya.
Buku Acuan:

Tsoulfanidis, N., 1983: *Measurement and Detection of Radiation*, McGraw-Hill.

MFF 3311 Fisika Atom dan Molekul Lanjut (3 SKS)

Prasyarat: 2026, 2032, 2310
Silabus: Persamaan nilai eigen, metode matriks, model potensial sentral, fungsi basis untuk fungsi gelombang atom kompleks, coupling momentum sudut, konfigurasi electron, tenaga "configuration-average", element matriks tenaga interaksi electron-elektron, metode variasi, persamaan-persamaan Hartree-Fock, struktur tingkat tenaga, struktur molekul dalam model potensial sentral.
Buku Acuan:
1. Cowan R. D., 1981, The Theory of Atomic Structure and Spectra, University of California Press, Los Angeles.
2. Wooggate G. K., 1986, Elementary Atomic Structure, Clarendon Press, Oxford.

MFF 3415 Elektromagnetika (3 SKS)
Prasyarat: 2411
Silabus: Medan vektor dan medan skalar elektrostatik (persamaan Poisson dan persamaan Laplace), Multipol medan dan momen multipol elektrostatik, Medan elektrostatik dalam medium/ dielektrik, Kontinuitas medan vektor dan syarat batas, Potensial vektor dan skalar Magnetik, Persamaan-persamaan Maxwell, Gelombang elektromagnetik.
Buku Acuan:

MFF 3421 Pengantar Fisika Laser (3 SKS)
Prasyarat: 2411, 2032, 2310
Silabus: Pengkuantuman cahaya dan materi serta dampaknya terhadap sifat-sifat atom / molekul gas dan zat mampat (*condensed matter*) serta interaksinya dengan radiasi elektromagnet. Serapan, emisi spontan dan terangsang radiasi oleh atom/molekul. Prinsip kerja laser, mekanisme pemompaan optis, peranan resonator optis. Jenis laser, sifat khas, karakterisasi dan transformasi berkas laser. Pemanfaatan laser dalam hologram, spektroskopi, komunikasi, teknik dan biologi / kedokteran.
Buku Acuan:
1. Svelto, O., 1989 : *Principles of Lasers*, edisi 3 (terjemahan bahasa Inggris oleh D. C. Hanna), Plenum Press, New York.
2. Milonni, P. W., dan H. Eberly, 1991 : *Lasers*, J. Wiley.
3. Yariv, A., 1989 : *Quantum Electronics*, edisi 3, J. Wiley.

MFF 3432 Akustika Modern (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Dinamika gerak fluida;. Gerak gelombang, energi dan momentum;.Proses-proses disipasi energi; .Gelombang akustik dalam pipa ; transmision line; Gelombang tegak dalam kaviti;Tranduser elektroakustik; Akustika kuantum
Buku Acuan:
1. Kinsler, L.E., Frey,A.R., Coppens, A.B., Sander, J.V. 2000 : *Fundamentals of Acousic (Fourth Edition*), J. Wiley & Sons.
2. Rossing, T.D., 2007, *Handbook of Acoustic*, Springer Science+Business Media, LLC New York.
3. Morse. P dan K.U. Ingard, 1968: *Theoretical acoustics*, Mc Graw Hill.

MFF 3434 Praktikum Akustika Modern (1 SKS)
Prasyarat: 3432*
Silabus: Pengukuran Faktor Kualitas Resonator Helmholtz, Pengukuran Serapan Bahan, Pengukuran Kebisingan Lingkungan, Termoakustik, Fotoakustik.
Buku Acuan:
1. Kinsler, L.E., Frey,A.R., Coppens, A.B., Sander, J.V. 2000, *Fundamentals of Acousic (Fourth Edition*), J. Wiley & Sons.
2. Rossing, T.D., 2007, *Handbook of Acoustic*, Springer Science+Business Media, LLC New York

3. Mitrayana, 2009, Prinsip Dasar Spektroskopi Fotoakustik, Lab. Fisika Atom dan Inti FMIPA UGM

MFF 3601 Fisika Zat Padat (3 SKS)
Prasyarat: 2051, 2031
Silabus: Struktur kristal : jenis kisi, arah dan bidang kisi, struktur kristal : SC, BCC, FCC, intan, HCP). Difraksi sinar-X : Hk. Bragg, Kisi balik, Zona Brillouin, faktor truktur geometri . Ikatan kristal, gaya interaksi dan jenis ikatan, energi ikat pada krstal ionik, dan gas mulia. Vibrasi Kisi : Vibrasi kiri 1 D, 2D , phonon, kapasitas panas (teori klasik, model Einstein, Model debye. Teori elektron bebas pada metal : model gas elektron bebeas, teori kuantum Sommerfield. Teori pita energi : Teorema Bloch, Model Kronig Penny, kecepatan dan masa efektif elektron, beda antara metal, semikonduktor dan isolator. Semikonduktor: instrinsik, ekstrinsik . Watak Magnet Material: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet dan ferrimagnet. Watak Dielektrik : polarisabilitas, konstanta dielektrik, feroelektrisitas, piezzoelektrisitas). Superkonduktivitas : diamegnetik smepurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, seperkonduktor tipe I dan tipe II, watak termodinamik dan optik.Aspek teori (BCS)
Buku Acuan:
1. R.K. Puri , V.K. Babbar, 1997, Solid State Physic, S. Chand & Company LTD, New Delhi.
2. C..Kittel , Solid State Physic, edisi 5 - 8

MFF 3602 Praktikum Fisika Zat Padat (1 SKS)
Prasyarat: 3601*
Silabus: Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: Pengukuran energi gap bahan semikon-duktor. Karakterisasi bahan: pengukuran resistivitas, suseptibilitas magnetik, suhu Curie, koefisien Hall, tetapan elastik, sifat *fatigue* bahan. Mahasiswa melakukan lima eksperimen yang ditentukan, mulai dari pengenalan peralatan, pengambilan sampel di lapangan, persiapan peralatan di laboratorium, pengambilan data-data, kemudian mengolah dan menganalisis serta menafsirkan hasil-hasilnya dalam suatu risalah laporan yang lengkap untuk setiap eksperimen.
Buku Acuan:
Petunjuk Praktikum Lab Fisika Material dan Instrumentasi

MFF 3603 Fisika Material A (3 SKS)
Prasyarat: 3601
Silabus: Pengantar fisika zat mampat, contoh H_2O, energi dan potensial, struktur (cair dan gas, struktur kristal dan simetri, kristal cair, kuasikristal, orde magnetik), modulus, suseptibilitas dan viskositas. Sejarah tentang penemuan kristal cair. Fase dan struktur molekul kristal cair. Sifat-sifat fisika dan kimia kristal cair. Penjelasan tentang tipe-tipe kristal cair. Aplikasi teknologi kristal cair dalam kehidupan sehari-hari seperti teknologi Liquid Crystal Display (LCD). Pengantar polimer kristal cair (liquid crystal polimer).
Buku Acuan:
1. Chaikin P.M.dan Lubensky T. C. 1995; Principles of Condensed Matter Physics, Chambridge University Press.
2. Strobl G, 2004; Condensed Matter Physics, Springer.
3. Collings, P. J. dan Hird, M. 1997: ***Introduction to Liquid Crystals***: Chemistry and Physics, Taylor & Francis.
4. Collings, P. J., 1990: ***Liquid Crystals: Nature's Delicate Phase of Matter,*** Princeton Univ Press.
5. Yang, D-K dan Wu S-T, 2006, Fundamental of Liquid Crystal Devices, John Wiley & Sons.

MFF 3604 Fisika Material B (3 SKS)
Prasyarat: 3601
Silabus: Sifat mekanik materi: deformasi elsatik dan plastik; paduan logam; keramik; polimer; komposit; sifat elektrik materi: konduktivitas elektrik, semikonduktor (intrinsik dan ekstrinsik, efek Hall dan piranti semikonduktor), dielektrik (polarisasi dan material dielektrik), feroelektrisitas, piezoelektrisitas; sifat termal: kapasitas kalor, ekspansi termal, konduktivitas termal; sifat magnetik materi: diamagnetisme, paramagnetisme, feromagnetisme, antiferomagnetisme, ferimagnetisme, domain dan histerisis, anisotropi magnetik, material magnetik lunak dank eras, memori dan superkonduktivitas; sifat optik: radiasi elektromagnetik, sifat optik logam dan non-logam, aplikasi sifat optik.
Buku Acuan:
1. Callister,W.D., 2007: *Materials science and engineering : an introduction*, John Wiley & Sons, New Jersey.
2. Mitchell, B.S., 2004: *An introduction to materials engineering and science*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey

MFF 3606 Metode Analisis Material (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengantar metode dan analisis metarial; spektrometri molekul: UV-vis-NIR, Raman, Nuclear Magnetic Resonance (NMR), spektroskopi massa (MS); spektroskopi atom: Atomic Absorption Spectrometry (AAS) dan Atomic Fluorescence Spectrometry (AFS), instrument seperasi: Gas Chromatography (GC), High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Electrophoresis; instrument citra: Optical Microscopy, Confocal Microscopy, Electron Microscopy (Scanning Electron Microscopy atau SEM, Transmission Electron Microscopy atau TEM, Scanning Probe Microscopy atau SPM, Scanning Tunnelling Microscopy atau STM, Atomic Force Microscopy (AFM), instrument elektrokimia: Potentiometry, Voltammetry, Conductimetry; Thermogravimetric Analysis (TGA), Differential Scanning Calorimetry (DSC), X-ray Diffraction (XRD).
Buku Acuan:
1. McMohan, G., 2007: *Analytical Instrumentation: A Guide to Laboratory, Portable and Miniaturized Instruments*, ohn Wiley & Sons Ltd, England.
2. Skoog, D.A. dan West, D.M., 1980: *Principles of Instrumental Analysis*, Sounders College, Philadelphia.

MFF 3701 Fisika Kedokteran (2 SKS)
Prasyarat: 1011, 1012, (Biologi)
Silabus: Biomekanika (sifat fisis biomaterial, prinsip kesetimbangan, analisis tekanan, ketakstabilan struktur, energi dan usaha mekanik, kinematika dan kinetik), mekanika biofluida (tekanan dalam tubuh, sifat-sifat fluida dalam tubuh, dinamika fluida), fisika perasa/*sense* (panca indera), pengantar biokompetibilitas, pengantar fisika radiasi, gelombang ultrasonik untuk kedokteran, audiologi, pengantar elektromedik.
Buku Acuan:
1. Brown, B.H.; Smallwood, R.h., Barber, D.C., Lawford, P.V., Hose, D.R.; 1999: *Medical Physics and Biomedical Engineering*, 1st edition, IOP Publishing Ltd
2. Fosbinder, R.A., Kelsey, C.A.; 2002: *Essentials of Radiologic Science*; 1st edition, Mc Graw Hill, Medical Publishing Edition, New York
3. Gabriel, J.F., 1996: *Fisika Kedokteran*, edisi 7, Penerbit Buku Kedokteran EGC
4. Hendee, W.R., Ritenour, E.R; 2002: *Medical Imaging Physics*; 4th edition, Wiley Liss Inc.

MFF 3841 Gelombang Mikro (3 SKS)
Prasyarat: 2411, 2024

Silabus: Persamaan Maxwell, Gelombang Elektromagnet Bidang, Tenaga Gelombang Mikro, Pandu Gelombang Segi 4, Rongga Resonator (Cavity), Pembangkit Gelombang Mikro, Detektor gelombang mikro, Pengukuran Frekuensi, Teori & Experimen Resonansi Paramagnetic Elektro, Aplikasi Gelombang Mikro sebagai sumber panas, Pelacakan dan telekomunikasi.

Buku Acuan:

1. Dhani, A. Teori Gelombang Mikro dan Aplikasinya, Lab. Atom Inti Jurusan Fisika UGM 1996
2. Scott, A.W., 1993, Understanding Microwave, J. Wiley & Sons Inc.
3. Golio, M., 2008, RF and Microwave Applications and Systems, Taylor and Francis Group, LLC.

MFF 3851 Mikrokontroler dan Antarmuka (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Pengenalan mikrokontroler AVR, arsitektur mikrokontroler, pemrograman mikrokontroler BASCOM, Port I/O mikrokontroler, timer/counter, port serial, perancangan dan struktur program, contoh perancangan, contoh penerapan program aplikasi, piranti dan teknik pengembangan program. Antarmuka serial dan paralel, prinsip pembacaan data digital oleh komputer, dekoder alamat, pengiriman data biner ke peralatan, pemrograman, digital I/O, memori, data register, struktur papan antarmuka.

Buku Acuan:

1. Barrett, S.T., dan Pack, D.J., 2008, Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, USA
2. Kuhnel, C., 2001, BASCOM Programming of Microcontrollers with Ease: An Introduction by Program Examples, Universal Publishers, USA

MFF 3851 Praktikum Elektronika (1 SKS)

Prasyarat: 2850*

Silabus: Untai OP-AMP, penguat, negatif feed-back, log.amp., filter, Low-pass, band-pass, High-pass, tune filter, penguat, penjumlah, detector peka fasa, penggunaan dalam fisika dan geofisika

Buku Acuan:

1. Sutrisno, 1986: Elektronika, teori dan penerapannya, Jilid I, Penerbit ITB, Bandung.
2. Brophy, 1969: Basic elctronics for scientists and engineers, J.Willey.
3. Milmann, J. & Grabel, A. 1988: Microelectronics, McGraw-Hill.
4. Bunker, C.A., - UNILAB-Notes for use – Unilab Limited Clarendon Road Blackburn.

MFF 3870 Fisika Radiografi (3 SKS)

Prasyarat: 2871

Silabus: Pendahuluan: Sejarah Radiografi, Aplikasi radiografi (laboratorium, medis dan industry). Teori Dasar: atom & struktur atom, listrik, magnet, radiasi electromagnet, interaksi radiasi dengan materi. Sistem Radiografi: generator sinar-x/gamma, detektor, sistem deteksi, radiografi fluoresens, radiografi film. Radiografi digital: citra digital, pemayar digital, penangkap citra, radiografi komputer, radiografi digital langsung, teleradiologi. Aplikasi radiografi: NDT, inspeksi barang, inspeksi bahan/obyek mikro, radiologi (medis).

Buku Acuan:

1. Buzug, T.M., 2008. Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
2. National Academic of Science, 1996, Mathematics and Physics of Emerging Biomedical Imaging, National Academic Press, Washington, Ch. 1-6.

MFF 3871 Fisika Tomografi (3 SKS)

Prasyarat: 2871, 3870

Silabus: Pendahuluan : Sejarah CT, trend aplikasi, trend litbang. Teori Dasar Transformasi Hough, transformasi Radon, Tranformasi Fourier, Transformasi Matriks, Persamaan Matrik, Iterasi. Sistem CT: desain, komponen, set-up, prinsip kerja, parameter. Proses Sampling: akusisi data, skema pencuplikan data, interpolasi, Pre-processing data. Metode Rekonstruksi: Proses Interpolasi, Proses Proyeksi Balik, Proses Penampilan Citra. Software CT: sampling, rekonstruksi, pemrosesan citra, analisis citra.

Buku Acuan:

3. Buzug, T.M., 2008. Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
4. Kak, A.C. and M. Slaney, 1988, Principles of Computed Tomography Imaging, IEEE Press, Piscataway, NJ.

MFF 3872 Biofisika (2 SKS)

Prasyarat: 1050, 1404

Silabus: Penerapan asas-asas fisika pada sistem biologi mulai dari molekul, sel sampai wujud jasad hidup/organisme meliputi berbagai segi mekanis, termal, transport, listrik, magnet, optis, akustik, elektronis dan atom/nuklir.

Buku Acuan:

Hobbie, K.R., Roth, B.J., 2007 : *Intermediate Physics for Medicine and Biology*, Fourth Edition, Springer Science+Business Media, LLC

MFF 3882 Energi (2 SKS)

Prasyarat: 1050, 1404

Silabus: Konversi termal dan listrik energi matahari, kimia dan nuklir. Sifat-sifat termal, optis, listrik dan magnetis bahan-bahan konversi tenaga. Fisika dan termodinamika penggunaan energi yang efisien, ekonomi energi. Permasalahan energi di Indonesia. Konsep pengembangan energi alternatif: energi angin, energiair, energi biomassa, energi gelombang laut, energi panas laut, energi pasang surut, energi nuklir, energi hidrogen dan fuel cell. Batu bara cair, audit energi dan dampak penggunaan energi fosil.

Buku Acuan:

1. Culp Jr., A. W., 1979 : *Principles of Energy Conversion*, McGraw-Hill.
2. Duffie, J. A. dan W. A. Beckman, 1980 : *Solar Engineering of Thermal Processes*, John Wiley & Sons, New York.

MFF 3891 Fisika Lingkungan (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Sejarah kehidupan di bumi, tinjauan keadaan bumi secara termodinamis, perubahan keadaan lingkungan, lingkungan hidup (sumber daya alam, sumber daya alam hayati dan keadaan lingkungan), manusia dan aktivitasnya, permasalahan lingkungan, definisi pencermaran, sumber-jenis dan karakteristik polutan, getaran dan kebisingan, pencemar radioaktif, radiasi gelombang elektromagnetik, pencemar logam berat, pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah, krisis energi, krisis air bersih, identifikasi perubahan keadaan lingkungan, identifikasi dampak perubahan keadaan lingkungan, teknik-teknik fisika lingkungan (pengembangan konsep-konsep dasar fisika) untuk mengolah limbah padat dan limbah cair, teknik filtrasi elektromagnetik, teknik filtrasi material aktif, teknik flotasi, teknik sedimentasi, teknik pirolisis, teknik pemisahan massa, hasil-hasil penelitian lingkungan dan kuliah lapangan.

Buku Acuan:

1. Smith C., 2011, Environmental Physics;
2. Monteith J., 2007, Principles of Environmental Physics, Univ. of Nottingham;
3. Wagini, 2009, Fisika Lingkungan, Jurusan Fisika FMIPA UGM.

MFF 3892 Kewirausahaan Iptek (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Falsafah Kewirausahaan, Pengembangan Jiwa Kewirausahaan, Pendidikan Berorientasi Pencipta Lapangan Kerja, Pemimpin yang Berjiwa Kewirausahaan, Hak Kekayaan Intelektual, dan Hukum Perjanjian, Kewiraswastaan, Hubungan Baik dan Teknik Menjual, Mendirikan Usaha Kecil, Mengelola Usaha Kecil dan Menengah, Etika dalam Kewirausahaan.
Buku Acuan:

1. Jati, B.M.E; Priyambodo, T.K., 2011: *Kewirausahaan* (*Technopreneurship*) *untuk Mahasiswa Sains dan Teknologi*, edisi 1, Penerbi Andi, Yogyakarta
2. Meridith, G.G., dkk., 2000: *Kewirausahaan Teori dan Praktek*, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
3. Suryana, 2001: *Kewirausahaan*, Penerbit Salemba 4, Jakarta
4. Waldiono, dkk., 1999: *Entrepreneurship (EPS) di Perguruan Tinggi*, Proyek Pemandu EPS di Perguruan Tinggi, LP3 – UGM, Yogyakarta
5. Wibowo, dkk., 2000: *Petunjuk Mendirikan Perusahaan Kecil*, Penerbit Swadaya, Jakarta
6. Wibowo, dkk., 2000: *Pedoman Mengelola Perusahaan Kecil*, Penerbit Swadaya, Jakarta
7. Wijandi,S., 2000: *Pengantar Kewiraswastaan*, Sinar Baru, Algensindo, Bandung
8. Junus, E., 1999: Undang-Undang dan Informasi Umum Perlindungan Hak Atas Kekayaan Intelektual, *Jurnal P & PT*, Vol.1, No.9, 1999, Jakarta
9. Sutomo, B.P.G., 1997: *Hukum Perjanjian pada Jual Beli Pesawat Terbang Produksi IPTN*, Skripsi S1 Ilmu Hukum Perdata UGM, Yogyakarta.

MFF 3894 Fisika Industri (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Pengenalan sistem-sistem standard: sistem standard berbasis ISO, standard nasional Indonesia (SNI), standard dunia (ASTM), keuntungan-keuntungan mengikuti sistem standard, dasar-dasar metrologi industry, metrology legal, ilmu pengukuran (metrology), penanganan instrument, kalibrasi dan ketertelusurannya.
Buku Acuan:

1. Placko, D., 2006: *Metrology in industry: the key for quality /edited by French College of Metrology*. ISTE Ltd., London UK
2. Naidu, N.V.R., Babu, K.M., dan Rajendra, G., 2006: *Total Quality Management*, New Age International Ltd, New Delhi.
3. de Silva, G.M.S., 2002: *Basic Metrology for ISO 9000 Certification*, Butterworth-Heinemann, New Delhi.
4. Hebra, A.J., 2010: *The Physics of Metrology*, Springer-Verlag, Mörlenbach, Germany

MFF 3982 Pengantar Astrofisika dan Kosmologi (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Interaksi radiasi dengan materi, Astrofisika bintang : gagasan teoretik dasar dan data pengamatan, Nukleosintesis, keadaan akhir keruntuhan bintang, galaksi kita dan materi antar bintang, Dasar-dasar dinamika bintang, Dasar-dasar astrofisika plasma, Astronomi ekstragalaktik,
Dinamika ruang-waktu alam semesta, Sejarah termal alam semesta, Kosmologi relativistik.
Buku Acuan:

1. Arnab Rai Choudhuri, 2010, *Astrophysics for Physicists,* Cambridge University Press.
2. James Rich, 2001, *Fundamentals of Cosmology*, Springer.
3. Thanu Padmanabhan, 2000, *Theoretical Astrophysics Volume 1: Astrophysical Processes*, Cambridge University Press
4. Thanu Padmanabhan, 2000, *Theoretical Astrophysics Volume 2: Stars and Stellar Systems*, Cambridge University Press
5. Thanu Padmanabhan, 2000, *Theoretical Astrophysics Volume 3: Galaxies and Cosmology*, Cambridge University Press

UNU 4000 KKN-PPM (3 SKS)
Prasyarat: 80 sks
Silabus:
Buku Acuan:

MFF 4017 Seminar (1 SKS)
Prasyarat: Semester 6 atau 80 sks
Silabus: Mahasiswa wajib hadir dalam seminar yang diselenggarakan program studi. Topik-topik seminar diberikan oleh bidang-bidang minat yang ada dalam Laboratorium-laboratorium pendukung program studi Fisika UGM. Penilaian didasarkan pada laporan ringkasan seminar yang disusun mahasiswa.
Buku Acuan:
-

MFF 4018 Tugas Akhir A (3 sks) dan MFF 4019 Tugas Akhir B (3 SKS)
Prasyarat: 3063, 100 sks
Silabus: Pelaksanaan Tugas Akhir A dan B ditujukan untuk: 1. Menanamkan kemampuan menerapkan ilmu yang telah dimiliki mahasiswa guna memecahkan berbagai masalah yang dijumpai dalam pengembangan dan penerapan bidang ilmu secara terpadu; 2. Melatih kemampuan tersebut dalam masalah praktis; 3. Membekali mahasiswa pengalaman/latihan menguasai suatu bidang khusus dalam ilmu mulai dari membuat perumusan masalah, menyusun usulan penelitian sampai dengan menulis tugas akhir/skripsi. Pendalaman latar belakang teori dilakukan dengan telaah pustaka, diikuti penguasaan teknik-teknik khusus seperti komputasi dan instrumentasi, komunikasi ilmiah baik secara lisan dalam bentuk seminar dan presentasi, maupun membuat makalah ilmiah. Dalam melaksanakan Tugas Akhir, mahasiswa melakukan penelitian yang dilakukan di bawah bimbingan dosen dari bidang-bidang minat yang ada dalam Laboratorium-laboratorium pendukung program studi Fisika UGM.
Buku Acuan:
1. Buku Panduan Fakultas mengenai Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi.

MFF 4031 Mekanika Kuantum (3 SKS)
Prasyarat: 2032
Silabus: Persamaan Schrodinger sebagai Persamaan Swanilai-Swafungsi: operator momentum, bentuk umum persamaan Schrodinger: operator Hamiltonian, postulat-postulat mekanika kuantum dan makna pengukuran. Penyelesaian Persamaan Schrodinger pada Satu Dimensi, persamaan Schrodinger dalam ruang momentum. Tinjauan pada Mikroskop Heisenberg-Bohr: Mikroskop Heisenberg-Bohr, perdebatan Einstein-Bohr, percobaan celah ganda. Penjelasan Dirac Mengenai Keadaan Mekanika Kuantum: ket dan bra dan wakilannya, operator, operator yang rukun dan melabelkan keadaan, evolusi waktu pada sistem kuantum: operator Hamiltonian. Osilator Harmonik Satu Dimensi: penyelesaian persamaan Schrodinger untuk osilator linear,metode operator untuk osilator harmonik. Persamaan Gerak dan Hubungannya dengan Mekanika Klasik: persamaan gerak Heisenberg, gambaran Schrodinger dan Heisenberg, pendekatan WKB. Sistem dengan Dua Derajat Kebebasan: gerak sistem dalam dua dimensi: partikel bebas, partikel dalam kotak dua dimensi, pendahuluan mengenai operator momentum sudut, sistem dua-partikel, pendahuluan mengenai kuantum dunia-nyata. Paradoks Kuantum dan Interpretasi Kopenhagen: paradoks EPR, paradoks kucing Schrodinger, pengukuran. Momentum Sudut: operator momentum sudut dan masalah swanilainya dalam wakilan posisi, metode operator untuk momentum sudut.
Buku Acuan:

1. Amit Gosmawi, 1992, *Quantum Mechanics,* Wm. C. Brown Publishers.
2. David J. Griffiths, 1995, *Introduction to Quantum Mechanics,* Prentice Hall, Inc.

MFF 4061 Sensor dan Transduser (2 SKS)
Prasyarat: 2850, 3851, 3601
Silabus: Sifat fisis sensor, sistem akuisisi data, sensor tekanan, sensor optik, sensor aliran, sensor cerdas dan jaringan sensor, akselerometer dan inklinometer, sensor kimia dan biosensor, sensor jarak dan posisi, sensor suhu, sensor magnetik, material dan teknologi sensor.
Buku Acuan:
1. Ripka, P. dan Tipek, A., 2007, *Modern Sensors Handbook*, ISTE Ltd., London, UK.

MFF 4811 Kapita Selekta Fisika Material (3 SKS)
Prasyarat: 3601
Silabus: Isu-isu terkini serta aplikasinya dalam penelitian: material magnetik, material optik, material elektrik, material mekanik, material lunak, serta material nano.
Buku Acuan:
1. Jurnal-jurnal internasional yang terkait (diakses dari http://lib.ugm.ac.id, serta sumber jurnal internasional lainnya)

MFF 4813 Fisika Material Komputasi (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Deskripsi kuantitatif kinetika Kristal, efek-efek stress material, dinamika vibrasi, dinamika fonon, mekanisme difusi dekat daerah *grain-boundaries*, komputasi semikonduktor, simulasi elektronik
Buku Acuan:
Oster, W.U., 2009: *Computational materials*, Nova Science Publishers, Inc. New York.

1. Pake, G.E., Estle, T.L., 1973: *The Physical Principles of EPR*, 2nd edition, W.A. Benyamin Inc., London
2. Williams, D.A.R.C., 1986: *Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*, John Wiley & Sons, London

MFF 4891 Kerja Praktek (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Praktek kerja lapangan di perusahaan-perusahaan atau lembaga-lembaga yang erat kaitannya dengan ilmu fisika selama kurang lebih 1-2 bulan berturut-turut.
Buku Acuan: -

MFF 4893 Pengantar Ekonofisika (3 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Konsep-konsep Dasar Keuangan: Pasar efisien: Pasar keuangan, Kerugian dan keuntungan, Nilai uang – Pengaman derivat : kontrak, opsi, dll., Persamaan differensial stokastik, Kalkulus Ito, Persamaan Black-Scholes, Harga Stock, Persamaan Merton-Garman.
Sistem-sistem dengan Derajat Kebebasan Berhingga: Hamiltonan dan opsi stock: Hamiltonan Black–Scholes dan Merton–Garman, Kernel Harga untuk opsi, Jawaban swafungsi untuk Kernel harga, Perumusan Hamiltonan untuk Syarat Martingale, Potensial-potensial dalam harga opsi, Hamiltonan dan opsi penghalang. – Integral Lintasan dan opsi stock, Lagrangan dan aksi untuk kernel harga, Lagrangan Black-Scholes, Integral lintasan untuk opsi yang bergantung pada lintasan, Aksi untuk Hamiltonan harga opsi, Lagrangan untuk harga stock dengan volatilitas stokastik .

Teori Medan Kuantum Model Laju Keuntungan: Teori medan kuantum laju keuntungan, Teori medan untuk laju keuntungan linear, Propagator untuk laju keuntungan, Laju keuntungan tak linear, Lagrangan untuk laju keuntungan tak linear- Perbandingan antara laju keuntungan empiris dan model medan kuantum.

Buku Acuan:

1. Belal E. Baaquie, 2004, *Quantum Finance. Path Integrals and Hamiltonians for Options and Interest Rates,* Cambridge University Press, Cambridge.

MFF 5411 Elektrodinamika (3 SKS)

Prasyarat: 3415

Silabus: Perumusan relativistik hukum-hukum elektrodinamika, masalah statik mengenai multipol listrik dan magnet, elektrodinamika dalam media kontinu dan masalah perbatasannya. Masalah dinamis : potensial Lienard-Wiechert, hamburan elektromagnet, masalah syarat batas medan dinamik dan radiasi multipol.

Buku Acuan:

1. Portis, A.M, 1978, Electromagnetic Fields, Addison-Wisley.
2. Jackson, J.D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi 3, John Wiley & Sons.